



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VYTÁPĚNÍ BYTOVÉHO DOMU

HEATING OF RESIDENTIAL BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Plšek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARCELA POČINKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Michal Plšek
Název	Vytápění bytového domu
Vedoucí práce	Ing. Marcela Počinková, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2019
Datum odevzdání	22. 5. 2020

V Brně dne 30. 11. 2019

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální legislativa ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 15 až 20 stran

B. Výpočtová část

- analýza objektu – koncepční řešení vytápění a větrání objektu, volba zdroje tepla,
- výpočet tepelného výkonu,
- stanovení a hodnocení průměrného součinitele prostupu tepla budovy
- návrh otopných ploch,
- návrh zdroje tepla,
- návrh přípravy teplé vody, event. dalších spotřebičů tepla,
- dimenzování a hydraulické posouzení potrubí, návrh oběhových čerpadel
- návrh zabezpečovacího zařízení,
- návrh výše nespécifikovaných zařízení, jsou – li součástí soustavy
- roční potřeba tepla a paliva

C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: půdorysy + legenda, 1:50 (1:100), schéma zapojení otopných těles - / 1:50 (1:100), půdorys (1:25, 1: 20) a schéma zapojení zdroje tepla, technická zpráva.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Marcela Počinková, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá návrhem vytápění a ohřevu teplé vody novostavby řadového bytového domu. Bytový dům se skládá ze čtyř nadzemních podlaží a ze suterénu. Objekt je zděný s plochou střechou a je zateplen. Bakalářská práce je rozdělena do tří částí. V první části se řeší teoretická část, která je zaměřena na téma rozúčtování a měření tepla v bytových domech. Ve druhé výpočetní části se řeší návrh otopné soustavy spolu s návrhem teplé vody. Otopná soustava je řešena jako dvoutrubková teplovodní, kde jako hlavní zdroj tepla budou dva kondenzační kotle. Poslední projektová část bude obsahovat technickou zprávu a příslušnou výkresovou dokumentaci.

Klíčová slova

Vytápění, příprava teplé vody, bytový dům, rozúčtování tepla, měření tepla, teplovodní dvoutrubková otopná soustava, plynový kondenzační kotel

Abstract

The bachelor thesis deals with the design of heating and hot water heating in a new row house. The apartment building consists of four floors and a basement. The building is brick with a flat roof and is insulated. The bachelor thesis is divided into three parts. The first part focuses on solving the theoretical topic of heat distribution and measurement of heat in apartment buildings. The second calculation part solves the design of the heating system together with the design of hot water. The heating system is designed as a two-pipe hot-water system with two condensing boilers as the main heat source. The last project part contains the technical report and the corresponding drawing documentation.

Key words

Heating, hot water preparation, apartment building, heat bill calculation, heat metering, hot water two-pipe heating system, gas condensing boiler

Bibliografická citace

Michal Plšek *Vytápění bytového domu*. Brno, 2020. 170 s., 9 s. příl. Bakalářská práce.
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov.
Vedoucí práce Ing. Marcela Počinková, Phd.

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy závěrečné práce

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem Vytápění bytového domu je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 22. 5. 2020

.....

Michal Plšek

autor práce

Prohlášení o původnosti závěrečné práce

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Vytápění bytového domu zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 22. 5. 2020

.....

Michal Plšek

autor práce

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí mé bakalářské práce paní Ing. Marcele Počinkové, Phd. za odborné vedení, ochotu, rady a trpělivost při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval mojí rodině za podporu během studia.

Obsah

Úvod.....	11
A. TEORETICKÁ ČÁST	12
1. Úvod.....	13
2. Historie zařízení pro měření tepla.....	13
2.1 Indikátory	13
2.2 Mechanické měřiče tepla	16
3. Základní pojmy v problematice rozúčtování tepla	17
3.1 Základní složka	17
3.2 Spotřební složka.....	17
3.3 Poskytovatel služeb.....	17
3.4 Příjemce služeb	17
3.5 Zúčtovací jednotka.....	17
3.6 Vytápění.....	18
3.7 Společná příprava teplé vody pro dům	18
3.8 Podlahová plocha	18
3.9 Započitatelná podlahová plocha	18
3.10 Podlahová plocha nebytového prostoru	19
3.11 Náměr.....	19
3.12 Zúčtovací období	19
3.13 Náklady na vytápění a na poskytování teplé vody	20
4. Rozúčtování nákladů za teplo pro vytápění.....	20
4.1 Poměr mezi základní a spotřební složkou.....	20
4.2 Rozdíly v nákladech za teplo na vytápění připadající na 1 m ²	21
4.3 Rozúčtování nákladů za teplo na vytápění v zúčtovacích jednotkách bez instalovaných měřidel tepla	21
4.4 Odečet měřidel	22
5. Rozúčtování nákladů za teplo a studenou vodu použitých pro přípravu teplé vody	22
5.1 Rozúčtování nákladů za teplo a studenou vodu v zúčtovacích jednotkách bez instalovaných vodoměrů	23
5.2 Odečet vodoměrů.....	23
6. Způsoby rozúčtování nákladů za vytápění a teplou vodu ve zvláštních případech	24

7.	Vyúčtování nákladů za teplo pro vytápění a přípravu teplé vody příjemci služeb	26
8.	Měření spotřeby tepla v bytových domech	27
8.1	Indikátory topných nákladů	27
8.1.1	Druhy indikátorů topných nákladů	28
8.1.2	Umístění indikátorů topných nákladů na otopných tělesech	29
8.1.3	Korekční koeficienty pro hodnoty náměrů indikátorů topných nákladů ...	30
8.2	Měřiče tepla	31
8.2.1	Technické provedení měřičů tepla	32
8.2.2	Instalace měřičů tepla	34
8.3	Denostupňová metoda	35
9.	Závěr	37
B.	VÝPOČTOVÁ ČÁST	38
1.	Analýza objektu	39
2.	Výpočet součinitele prostupu tepla U [$W/m^2.K$]	40
3.	Výpočet tepelných ztrát	47
4.	Návrh otopných těles	130
5.	Dimenzování a hydraulické posouzení soustavy	133
6.	Návrh zdroje tepla	147
7.	Návrh oběhových čerpadel	148
8.	Návrh zabezpečovacího zařízení	150
9.	Návrh zařízení kotelny	151
10.	Návrh tepelné izolace potrubí	153
11.	Návrh trojcestných a vyvažovacích armatur	154
12.	Ústřední příprava teplé vody	156
13.	Roční potřeba tepla a paliva	157
C.	PROJEKTOVÁ ČÁST	159
1.	Technická zpráva	160
	Závěr	165
	Seznam použitých zdrojů	166
	Seznam použitých obrázků	168
	Seznam příloh	170

Úvod

Tématem bakalářská práce je vypracování projektu vytápění a přípravy teplé vody pro čtyřpodlažní řadový bytový dům s nevytápěným suterénem. Bakalářská práce se skládá ze tří částí. První teoretická část se bude zabývat tématem rozúčtování a měření tepla v bytových domech. Druhá výpočetní část se bude zabývat samotným návrhem vytápění a přípravy teplé vody. Otopná soustava je navržena jako teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem vody. Teplotní spád je navržen na teplotu 60/50 °C. Zdrojem tepla budou dva kondenzační kotle umístěné v kotelně suterénu. Distribuce topné vody bude realizována pomocí měděného potrubí. V objektu bude použita kombinace deskových a trubkových těles od firmy Korado. Přípravu teplé vody bude zajišťovat nepřímotopný zásobník od firmy Dražice o objemu 1000 litrů. Poslední projektová část bude obsahovat technickou zprávu spolu s výkresovou dokumentací.

A. TEORETICKÁ ČÁST
ROZÚČTOVÁNÍ A MĚŘENÍ TEPLA V BYTOVÝCH
DOMECH

1. Úvod

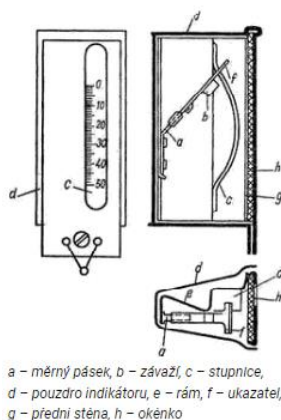
Téma teoretické části se zabývá rozúčtováním a měřením tepla v bytových domech. Bytové domy s ústředním vytápěním a společnou přípravou teplé vody musejí být dle zákona vybaveny zařízeními, které jsou schopny registrovat množství tepla přiváděného do jednotlivých bytových i nebytových prostor. Může se jednat o měřidla, které spadají pod zákon o metrologii. Mezi ně patří například mechanické průtokové měřiče. Další variantou mohou být zařízení pro rozdělování topných nákladů. Zde mohou patřit indikátory topných nákladů. Tyto zařízení mohou instalovat pouze osoby k tomu oprávněné. Důvod instalací těchto zařízení v bytových domech je takový, aby došlo co možná k nejspravedlivějšímu a nejpresnějšímu rozdělení nákladů na vytápění a přípravu teplé vody mezi jednotlivé uživatele daného objektu. Jednotlivý uživatelé jsou povinni umožnit instalaci a následnou údržbu a kontrolu těchto zařízení určeným k měření množství spotřebovaného tepla. [1]

2. Historie zařízení pro měření tepla

2.1 Indikátory

Z důvodu velkých pořizovacích cen a provozních nákladů mechanických měřičů byli v minulosti velice rozšířeny indikátory sloužící k rozdělení topných nákladů. Ke své funkci využívali různých fyzikálních principů.

Švýcarské indikátory CALDIV fungovaly na principu, že kovové slitiny, ze kterých byl indikátor vyroben, se z důvodu namáhání deformují. Tato deformace měla trvalý charakter a byla funkcí namáhání, času a teploty. [2]



Obrázek 1: Konstrukce indikátoru CALDIV 1 [2]

Mezi další rozšířené indikátory patřili kapilární a trubičkové odpařovací indikátory. Odpařovací indikátory jsou vybaveny ampulí s měřicí kapalinou, která se působením tepla v čase odpařuje. Odpařené množství pak vyjadřuje poměrnou spotřebu tepla. Po odečtu se musí ampule vyměnit za novou. Dalšími variantami byli indikátory vybavené odporovými teploměry nebo termistory a indikátory, které ke svému měření využívali změnu optické hustoty způsobené působením tepelné expozice.[2]

Indikátory využívající termočlánekového principu patřili mezi další rozšířeně používanou variantu. Tyto indikátory vychází z předpokladu, že rozdíl mezi střední teplotou otopného tělesa a teplotou okolí je úměrný k množství dodaného tepla. K měření využívali termočláneků umístěných na otopném tělese. Množství termočláneků umístěných na jednotlivých radiátorech odpovídal výkonu těchto radiátorů. Termočlánek na jednotlivých otopných tělesech byly vzájemně propojeny a připojeny k počítadlu. Počítadlo vylučovalo ve své katodě rtuť, která se shromažďovala v kapiláře. Výška hladiny vyloučené rtuti určovala množství dodaného tepla. Nulování počítadla se provedlo otočením vrchní části indikátoru o 180°. Mezi výrobce těchto indikátorů patřili například firmy THERMON, LAURITZEN a KAMP. Právě indikátory od firmy THERMON se začali používat na našem území od roku 1937 a to v domech poblíž Veletržního paláce v Praze a později také v Brně. [2] [3]



Obrázek 2: Indikátory Thermon, krátká a prodloužená verze [2]



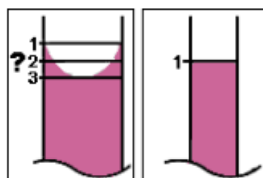
Obrázek 3: Termočlánek v indikátoru [2]

V 60. letech 20. století byly vyvinuty ve Výzkumném energetickém ústavu v Praze indikátory CALOM, které svou konstrukcí vycházeli z indikátorů od firmy THERMON. Princip fungování u tohoto indikátoru byl obdobný, ale jednotlivé indikátory nebyly propojeny mezi sebou, a proto bylo nutné odečítat údaje z každého otopného tělesa zvlášť. Nulování se provádělo pomocí překlopení elektrolytického počítadla.[2]



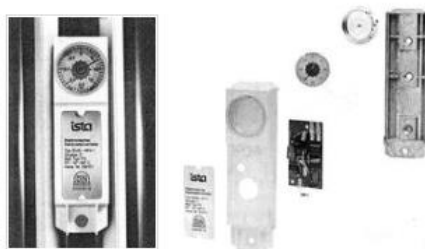
Obrázek 4: Indikátor CALOM [2]

Poměrové měření nebylo v 50. a 60. letech 20. století příliš rozšířeno. Z důvodu své nízké ceny a jednoduchého konstrukčního provedení byli nejpoužívanější odpařovací indikátory, a to i přes velké množství nedostatků. Mezi které patřily chyby při odečtu způsobené letním odparem, deprese hladiny použité kapaliny a neumožnění centrálního odečtu. [2]



Obrázek 5: Chyba odečtu vlivem kapilární deprese [2]

V období po energetické krizi v roce 1973 došlo k výraznějšímu rozšíření indikátorů a na začátku 80. let se objevily první elektronické indikátory první generace. Mezi ně patřil rozdělovač topných nákladů od firmy ISTA, s typovým označením EUS-HKV 1. Z důvodu vysoké ceny a špatných technických vlastností se ale tyto indikátory příliš neuchytily.



Obrázek 6: Indikátor Ista EUS-HKV [2]

Na konci 80. let se začala objevovat na trhu druhá generace indikátorů. Používali jednočipových mikroprocesorů s nízkými nároky na spotřebu. Byli typické svou funkční a technologickou složitostí. Umožňovaly možnost odečtu z displeje a později také přenos dat pomocí paměťové karty nebo radiového přenosu. [2]

2.2 Mechanické měřiče tepla

Mechanické měřiče tepla používané v minulém století používali k měření tepla zcela mechanického principu. Tyto měřiče byly schopné měřit teplotu přívodu, zpátečky, průtok topného média a také spočítat teplotní rozdíl. Zásadně všechny měřiče využívaly stejných principů a byly tvořeny výhradně z částí jako byly rychlostní mechanický nebo objemový průtokoměr, mechanická násobička, systém vahadel pro výpočet teplotního rozdílu, teplotní čidla a šneková trubice. Konstrukční provedení dřívějších a dnešních průtokoměrů se výrazně neliší. Z důvodu limitovaných technologických možností nebyli vnitřní díly měřičů vyráběny z plastu. Tyto měřiče tepla se používaly od 60. do 80. let 20. století. Měřiče tepla se postupně s rozvojem elektroniky stávají daleko přesnějšími a umožňují více funkcí jako je možnost dálkového odečtu. [4]



Obrázek 7: Mechanický měřič tepla od firmy Spannex Polux [5]

3. Základní pojmy v problematice rozúčtování tepla

3.1 Základní složka

„rozdělena mezi příjemce služeb podle poměru velikosti započitatelné plochy bytu nebo nebytového prostoru k celkové započitatelné podlahové ploše bytů a nebytových prostorů v zúčtovací jednotce. Vyjadřuje tu část nákladů na vytápění, která není závislá na chování příjemců služeb. Rozúčtovává se podle kritéria, kterým je započitatelná podlahová plocha bytu nebo nebytového prostoru“. [6, s.1]

3.2 Spotřební složka

„Rozdělována mezi příjemce služeb úměrně výši náměrů náměru měřidel, vychází tedy z míry indikované spotřeby tepla.“ [6, s.2] U výpočtu spotřební složky jsou pomocí korekcí a výpočetních metod zohledněny různé náročnosti vytápěných prostorů na dodávku tepla. Zde patří např. korekce a výpočtové metody zohledňující polohu místnosti, vnitřní výpočtovou teplotu, způsob připojení indikátorů na otopné těleso a velikost otopného tělesa. Vyhláška neuvádí hodnoty korekcí ani způsoby výpočtových metod pro zhodnocení naměřených údajů měřičů a indikátorů z důvodu odlišných technických provedení každého z nich. Dále z důvodu různých řešení a realizací otopných soustav a používání odlišných metod pro rozúčtování Spotřební složku také mohou ovlivnit samy příjemci služeb. [6] [7]

3.3 Poskytovatel služeb

Může se jednat o vlastníka dané nemovitosti nebo vlastníka jednotky v domě, který je rozdělen na jednotky za předpokladu, že je byt užíván podle nájemní smlouvy. Také se může jednat o společenství vlastníků jednotek. [7]

3.4 Příjemce služeb

Jedná se o nájemníka bytu nebo o vlastníka bytové jednotky dle zákona který upravuje bytové spoluvlastnictví. [7]

3.5 Zúčtovací jednotka

„obsahuje byty popřípadě nebytové prostory, do kterých je dodáváno teplo na vytápění jednotnou a nedílnou soustavou ústředního vytápění a teplá voda jednotným a nedílným

rozvodem. Ve vyhlášce je současně uvedeno, že zúčtovací jednotka má společné měření nebo stanovení množství tepla na vytápění a nákladů na poskytování teplé vody“. [6, s.4]

3.6 Vytápění

Jedná se zejména o systém vytápění s otopnou soustavou s ústředním vytápěním, která prochází zúčtovací jednotkou a tato soustava má jednotný zdroj tepla. V případě individuálního zajišťování dodávky tepla nedochází k rozúčtovávání nákladů, ale fakturují se přímo danému příjemci služeb. [6]

3.7 Společná příprava teplé vody pro dům

Jedná se o distribuci teplé vody pro dílčí spotřebitele. Teplá voda se odebírá ze společného ústředního zdroje. [6] [8]

3.8 Podlahová plocha

Do podlahové plochy dané místnosti se zahrnují i plochy, které jsou zastavěny vestavěným nábytkem, kuchyňskou linkou, kamny nebo dalším topným tělesem. Nezapočítává se plocha dveřních a okenních ústupků, teras, balkonů, lodžii, ani plochy vedlejších prostor umístěných mimo byt. Podlahová plocha slouží k výpočtu započitatelné podlahové plochy pro vytápění. [6] [8]

3.9 Započitatelná podlahová plocha

Tato plocha slouží pro rozdělení nákladů za vytápění pro danou zúčtovací jednotku. Zjištěná podlahová plocha se upraví podle Přílohy č. 1 část A vyhlášky č. 269/2015 Sb. [6]

„zřetel bude brán na výšku a sklon stropu, resp. na vnitřní objem místnosti, na charakter využívání nebytových prostor, na polohu místností bez otopného tělesa ústředního vytápění vůči místnostem s otopnými tělesy ústředního vytápění, na výpočtovou vnitřní teplotu místnosti a na procházející neizolované potrubí rozvodu topení v místnostech bez otopného tělesa“. [6, s.4]

Pokud má vytápěný prostor nepravidelný tvar, například způsobený různou výškou obytných místností a nebytových prostor, je vhodné při vymezení započitatelné podlahové plochy hovořit o objemu vytápěné místnosti nikoli o ploše. V takových to případech se započitatelná plocha určí pomocí přepočtu podlahové plochy dané místnosti

v poměru jejich výšek na jednotnou výšku stropů ostatních místností v zúčtovací jednotce. [6]

Druh místnosti	Koeficient [-]
v bytě	1,0
ve skladě	1,0
v kanceláři	1,2
ve zdravotním středisku	1,2
v mateřské škole	1,2
ve výstavním sále	1,2
v prodejně	1,3
v obchodním domě	1,3
v učebně	1,3
v tělocvičně	1,3
v dílně	1,3
v restauraci, kavárně, vinárně	1,4

Obrázek 8: Koeficienty pro prostory s otopným tělesem [8]

	Koeficient [-]
jednou stěnou	0,1
dvěma stěnami	0,2
třemi stěnami	0,35
čtyřmi stěnami	0,5
pěti a více stěnami	0,75-1,0

Obrázek 9: Koeficienty pro prostory bez otopného tělesa a které jsou umístěny v objektu tak, že s prostorem s otopným tělesem přímo sousedí [8]

3.10 Podlahová plocha nebytového prostoru

„se používá rovněž jako samostatný parametr pro rozdělení části nákladů za poskytování teplé vody v nebytových prostorech“. [6, s.5] Při zjišťování podlahové plochy se u nebytového prostoru z důvodu rozdílného charakteru užívání přistupuje individuálně. Může také dojít k výměře plochy pomocí soudní osoby nebo jiné osoby s příslušnou odborností. Také může být proveden energetický audit nebo posudek. [6]

3.11 Náměr

Hodnotu náměru zjistíme odečtením z příslušného měřidla. Jedná se o rozdíl mezi hodnotami na začátku a na konci daného zúčtovacího období. [6] [8]

3.12 Zúčtovací období

„období, za které poskytovatel služeb provede rozúčtování a následné vyúčtování nákladů, zúčtovací období je nejvýše dvanáctiměsíční a jeho počátek určí poskytovatel služeb“. [7, s.1]

3.13 Náklady na vytápění a na poskytování teplé vody

„náklady skutečně vynaložené v příslušném zúčtovacím období na pořízení služeb, tj. náklady na teplo spotřebované na přípravu teplé vody, náklady na pitnou vodu spotřebovanou na přípravu teplé vody, a to v cenách podle cenových předpisů“. [8, s.1]

Do nákladů za spotřebované teplo se nezapočítávají náklady spojené s pořízením měřidel, zaregulováním otopné soustavy ani náklady spojené s odečítáním hodnot z měřidel. Nepatří zde také náklady spojené s rozúčtováním spotřeby tepla na vytápění a přípravu teplé vody. [6] [8]

4. Rozúčtování nákladů za teplo pro vytápění

Celkové náklady za teplo spojené s vytápěním se dělí na dvě části. První částí je složka základní, která má svůj podíl na celkových nákladech bez ohledu na spotřebu a chování příjemce k dané otopné soustavě. Za výši základní složky odpovídá poskytovatel služeb, který jí určuje. Druhou částí nákladů je spotřební složka. Ta vychází z celkové spotřeby tepla příjemce za dané zúčtovací období. Celková spotřeba tepla se zjistí odečtem na příslušném měřicím zařízení. Podle směrnice Evropské Unie má být rozhodujícím faktorem míra spotřeby, tím pádem je kladen větší vliv na spotřební složku. [6]

4.1 Poměr mezi základní a spotřební složkou

Pro určení poměru mezi základní a spotřební složkou je zásadní způsob použité technologie měření tepla. Způsob měření tepla je vhodné stanovit na základě analýzy ústřední otopné soustavy a energetické náročnosti budovy jako celku. Takovou analýzu provede odborná osoba. Hodnota základní složky se pohybuje od 30 do 50 % z celkových nákladů za teplo pro vytápění. Složka spotřební se může pohybovat v rozmezí od 50 do 70 % z celkových nákladů za teplo pro vytápění. Jsou-li použity poměrové indikátory topných nákladů, je doporučeno, aby se poměr spotřební a základní složky blížil stejným hodnotám. Například 50/50. Pokud jsou pro měření tepla používány kalorimetry nebo denostupňová metoda, měla by převažovat složka spotřební. V takovém případě mohou být složky rozděleny např. v poměru 60/40, kde tedy převažuje složka spotřební. Navýšení složky spotřební nad 60 % je vhodné při užití denostupňové metody. Pokud dojde ke zvýšení podílu spotřební složky, které není odůvodněno odborným posudkem,

může nastat situace kdy se příjemci služeb nevejdou do hodnot mezi minimální a maximální cenou za m². [6] [9]

4.2 Rozdíly v nákladech za teplo na vytápění připadající na 1 m²

Z důvodu odlišné náročnosti na vytápění každé bytové jednotky a nároků jednotlivých obyvatel na tepelnou pohodu, dochází k rozdílným nákladům na vytápění v dané zúčtovací jednotce. Rozdíl nákladů na vytápění za 1 m² u každého příjemce nesmí překročit hodnotu o 20 % nižší a hodnotu o 100 % vyšší, než je celkový průměr zúčtovací jednotky. Mínusová hranice 20 % je nastavena z důvodů danými vyhláškou č. 194/2007 Sb. a měla by zajistit, aby místnosti v zúčtovací jednotce byly vytápěny na projektované teploty a aby byla zachována tepelná stabilita celého objektu. Plusová hranice 100 % by měla odrazovat příjemce od plýtvání tepla. Pokud se příjemce služeb nevejde do daného rozsahu, musí poskytovatel služeb provést úpravu rozúčtování. Dojde-li k překročení mínusové hranice 20 % u hodnoty za náklady na vytápění u příjemce služeb, upraví se na hodnotu, která bude odpovídat 80 % z průměrného nákladu na vytápění pro danou zúčtovací jednotku vztaženou na 1 m². Pokud bude překročena hranice 100 % u příjemce služeb, upraví se na hodnotu, která bude odpovídat 200 % z průměrného nákladu na vytápění pro zúčtovací jednotku na 1 m². Takto upravená hodnota bude vynásobena započitatelnou podlahovou plochou a vyjde celkový náklad na vytápění. U příjemců služeb, kteří se vlezou do požadovaného intervalu se náklady za vytápění rozúčtují dle naměřených hodnot z příslušných měřících zařízení. [6] [8]

4.3 Rozúčtování nákladů za teplo na vytápění v zúčtovacích jednotkách bez instalovaných měřidel tepla

Pokud v zúčtovací jednotce není provedena montáž měřidel (nebyla stanovena povinnost), spotřební složka se rozdělí v závislosti poměru mezi započitatelnou podlahovou plochou bytové jednotky a celkovou započitatelnou podlahovou plochou zúčtovací jednotky. Nebylo-li možné instalovat v zúčtovací jednotce měřidla z technických důvodů bude spotřební složka u jednotlivých příjemců služeb stanovena pomocí násobku započitatelné podlahové plochy dané bytové jednotky a hodnoty průměrné spotřební složky za 1 m² která vychází z celkové započitatelné podlahové plochy zúčtovací jednotky. V případě, kdy příjemce služeb neumožní montáž, odečet nebo ovlivní odečet měřidla bude velikost jeho spotřební složky stanovena tak, že

průměrná spotřební složka připadající na 1 m² z celkové započitatelné plochy zúčtovací jednotky bude vynásobena třikrát a tato hodnota bude odpovídat spotřební složce danému příjemci služeb. [6] [8]

4.4 Odečet měřidel

Poskytovatel služeb musí provést odečet měřidel minimálně jednou ročně, a to ke konci zúčtovacího období. Odečty mohou být prováděny i častěji, a to čtvrtletně nebo měsíčně. Odečet může být proveden přímo měřícím zařízením, nebo pokud to konstrukce měřidla dovoluje, odečet může být proveden dálkově radiovým odečtem. [8]



Obrázek 10: Odečet hodnot z indikátoru topných nákladů [9]

5. Rozúčtování nákladů za teplo a studenou vodu použitých pro přípravu teplé vody

Náklady vynaložené za teplo spotřebované k přípravě teplé vody se rozdělí na dvě složky jako v předchozím případě u nákladů za teplo pro vytápění, a to na složku základní a spotřební. Složka základní činí 30 % z celkových nákladů a složka spotřební činí zbylých 70 % nákladů za teplo spotřebované k přípravě teplé vody. Základní složka se rozdělí mezi jednotlivé příjemce služeb v poměru celkové podlahové plochy bytu k celkové ploše celé zúčtovací jednotky. Jsou v ní zahrnuty například náklady vynaložené na trvalé dohřívání teplé vody (cirkulace teplé vody) a tepelné ztráty rozvodů teplé vody. Spotřební složka se rozúčtuje na základě odečtených hodnot z příslušných vodoměrů. Dále je nutné rozúčtovat náklady za studenou vodu, která byla využita na přípravu teplé vody. Zde celkové náklady tvoří spotřební složka, která činí 100 % nákladů za vodu zužitkovanou

pro přípravu teplé vody. Náklady se rozúčtují pro jednotlivé příjemce služeb na základě odečtů hodnot z příslušných vodoměrů. [6] [8]

5.1 Rozúčtování nákladů za teplo a studenou vodu v zúčtovacích jednotkách bez instalovaných vodoměrů

Pokud se v bytových jednotkách nenachází vodoměry a nelze tedy provést odečet spotřeby teplé vody může poskytovatel služeb rozdělit spotřební složku následovně. Buď podle počtu osob obývajících obytnou jednotku, nebo na základě poměru mezi celkovou podlahovou plochou bytové jednotky a celkové podlahové ploše zúčtovací jednotky. Při takovém to rozdělení spotřební složky se musí brát ohled i na vybavení jednotlivých bytů, které mají vliv na spotřebu teplé vody (počet a druh zařizovacích předmětů nemusí být v jednotlivých bytových jednotkách totožný). Takovéto rozúčtování nákladů bude vycházet na základě odborného posudku. V případě, kdy v bytové jednotce instalovaný vodoměr je, ale příjemce služeb neumožní jeho odečet, budou jeho náklady za zúčtovací období odpovídat trojnásobné hodnotě průměrné spotřební složky připadající na 1 m² celkové podlahové plochy zúčtovací jednotky. [6] [7] [8]

5.2 Odečet vodoměrů

Provedení odečtu vodoměrů musí být provedeno minimálně jedenkrát ročně. Odečet se provádí vždy na konci zúčtovacího období. V případě, kdy nebyl příjemce služeb zastižen při odečtu, je zde možnost vyplnění samoodečtového protokolu. [8]



Obrázek 11: Vodoměr ETW od firmy Enbra [10]

6. Způsoby rozúčtování nákladů za vytápění a teplou vodu ve zvláštních případech

Pokud v bytovém domě nejde určit náklady za teplo spotřebované na vytápění a na přípravu teplé vody samostatně, budou celkové náklady za zúčtovací období rozděleny v poměru 60 % na vytápění a 40 % na přípravu teplé vody. [6] [8]

V případech, kdy byly bytové jednotky odpojeny od otopné soustavy, nebo od ústředního rozvodu teplé vody, budou příjemci služeb i nadále povinni uhradit poskytovateli služeb základní složku za náklady spojené s vytápěním a přípravou teplé vody. V případě vytápění bude započitatelná podlahová plocha bytové jednotky upravena pomocí vyhlášky 269/2015 Sb. na plochu nepřímou vytápěnou pomocí příslušných koeficientů. Základní složka nákladů za přípravu teplé vody bude upravena v poměru mezi podlahovou plochou bytové jednotky a celkové podlahové ploše bytu v zúčtovací jednotce. [6] [8]

Ve společných prostorech bytových domů, kde jsou osazeny vodoměry, budou náklady spojené s přípravou teplé vody rozděleny podle naměřených hodnot z vodoměrů mezi jednotlivé příjemce služeb využívajících společné prostory. Pokud ve společných prostorech osazeny vodoměry nejsou, závisí na poskytovateli služeb, jakým způsobem rozúčtuje náklady spojené s přípravou teplé vody. Jednou z možností určení nákladů pro jednotlivé příjemce je míra časů stráveného příjemcem ve společných prostorech. [6] [8]

Pokud během zúčtovacího období dojde k poruše měřicího zařízení na vytápění, nebo vodoměru, stanoví se spotřební složka nákladů za vytápění na základě údajů dvou srovnatelných zúčtovacích období, které jsou si klimaticky podobná. Údaje o klimatických podmínkách jsou k dispozici na Českém hydrometeorologickém ústavu. Míra spotřeby teplé vody sice není přímo závislá na klimatických podmínkách, ale pro stanovení výše nákladů spotřební složky za poskytování teplé vody se postupuje stejně jako u nákladů za vytápění. Vychází se tedy ze dvou podobných, klimaticky srovnatelných zúčtovacích období. [6] [8]

Měsíc	%	Měsíc	%
leden	19	červenec	0
únor	16	srpen	0
březen	14	září	1
duben	9	říjen	8
květen	2	listopad	14
červen	0	prosinec	17

Obrázek 12: Dlouhodobé průměry klimatické náročnosti podle měsíců [8]

Pokud v průběhu zúčtovacího období dojde ke změně příjemce služeb v bytové jednotce a nejsou známy odečty náměřů z měřících přístrojů pro vytápění a vodoměrů na teplou vodu k datu změny, náklady na vytápění a přípravu teplé vody se rozdělí na období před a po změně příjemce. Spotřební složka nákladů na vytápění se rozdělí dle klimatické náročnosti zúčtovacího období před a po změně příjemce. Základní složka se rozdělí podílově na počty dnů před a po změně příjemce. Spotřební složka nákladů na poskytování teplé vody bude rozdělena na základě počtu osob rozhodných pro rozúčtování a počtu dní zúčtovacího období předchozího a nového příjemce. Základní složka nákladů za poskytování teplé vody je rozdělena podle počtu dní zúčtovacího období před a po datu změny příjemce. [6] [8]

V případě změny příjemce služeb v bytové jednotce během zúčtovacího období, kdy známe k datu změny odečtené hodnoty z příslušných měřidel, dojde k rozdělení nákladů následovně. Složka základní se rozdělí na počet dnů zúčtovacího období před a po změně příjemce, a to jak u nákladů za vytápění, tak i u nákladů za poskytování teplé vody. Spotřební složka nákladů za vytápění a poskytování teplé vody se rozdělí na základě náměřů hodnot z měřících zařízení na vytápění a spotřeby teplé vody, které připadají na bývalé a stávající příjemce služeb bytové jednotky. [6] [8]

Pokud se v bytové jednotce nenachází žádný příjemce služeb, náklady spojené s vytápěním a poskytováním teplé vody uhradí vlastník zúčtovací jednotky. [8]

7. Vyúčtování nákladů za teplo pro vytápění a přípravu teplé vody příjemci služeb

Příjemce služeb musí obdržet od poskytovatele služeb vyúčtování za náklady spojené s vytápěním a přípravou teplé vody, a to nejpozději do čtyř měsíců po skončení zúčtovacího období. [6] [8]

Ve vyúčtování bude poskytovatelem služeb uvedeno zvlášť množství spotřebovaného tepla na vytápění a přípravu teplé vody v GJ a množství vody použité na přípravu teplé vody v m³ v zúčtovací jednotce. Také zde budou uvedeny jednotkové ceny pro každou položku samostatně. Dále se zde objeví podíl mezi základní a spotřební složkou pro každou vyúčtovanou hodnotu odděleně. [6] [8]

Poskytovatel uvede velikosti podlahové a započitatelné podlahové plochy v m² a hodnoty odečtených náměrů z měřících zařízení pro vytápění a vodoměrů teplé vody. Zde se objeví skutečné naměřené hodnoty i hodnoty, které byly přepočteny pomocí příslušných koeficientů. Tyto koeficienty použité pro úpravu podlahových ploch a odečtených hodnot z měřidel by se měly ve vyúčtování objevit také. [6] [8]

Identifikace domu:				Identifikace příjemce služeb:			
Ulice, č.p.:		Vajgar 111		Příjemce služeb:			
PSČ, obec:		377 01 Jindřichův Hradec		Číslo bytu (SJ):		4	
Poskytovatel služeb:				Započ. podl. plocha:		64,00 m ² (koef. ZPP: 1,00)	
Oblast:		Jindřichův Hradec		Období užívání:		01.01.2019 - 31.12.2019	

Údaje o zúčtovací jednotce (ZJ) - Vajgar 111:				Počet prostorů (bytů či nebytů) v ZJ:				24
Celkové náklady na vytápění:		300 000,00 Kč		Průměrná platba na vytápění na 1 m ² v ZJ:		204,7460 Kč/m ²		
Celková spotřeba tepla:		400,0000 GJ		Průměrná spotřeba tepla na 1 m ² v ZJ:		0,2730 GJ/m ²		
Náklady na vytápění - ZS:		50,00 %	150 000,00 Kč	Podíl nákladů ZS na m ² (ZPP):		102,37300629 Kč/m ²		
Náklady na vytápění - SS:		50,00 %	150 000,00 Kč	Podíl nákladů SS na přep. náměr (PN):		0,94604975 Kč/pn		
Celková započ. podl. plocha (ZPP) za ZJ:		1 465,23 m ²		Výše limitu odchýlení od průměru v ZJ:		<-20,00; 100,00> %		
Součet přepočtených náměrů (PN) za ZJ:		158 554,0299		Typ výpočtové metody:		3		

Údaje o cenových obdobích, nákladech ZJ:			
Období	Náklady	Spotřeba MJ	Cena / GJ
01.01.2019 - 31.12.2019	300 000,00 Kč	400,0000 GJ	750,0000 Kč

Údaje o iteracích:							
Krok	Zbývajících prostorů	Zbývajících nákladů	Složka	Podíl	Náklady složky	Jednotek	Cena za jednotku
(1)	11	157 718,68 Kč	ZS:	50,00 %	78 859,34 Kč	682,10 m ²	115,61257880 Kč/m ²
Průměrná platba iter. skupiny:		231 225,2 Kč/m ²	SS:	50,00 %	78 859,34 Kč	108 083,3592 pn	0,72961592 Kč/pn

Odečtené a přepočtené údaje RTN ve Vaší spotřebitelské jednotce (SJ):							
Type RTN	Výr. číslo	Období	Místnost	Otopné těleso	Skut. náměr	Přep. náměr	Korekce
E-ITN 30.2	32250001	01.01.-31.12.	Kuchyně	SLAVIA 500/150	1 215,00	1 182,9415	0,9736
E-ITN 30.2	32250002	01.01.-31.12.	Pokoj	SLAVIA 500/150	592,00	672,0064	1,1351
E-ITN 30.2	32250003	01.01.-31.12.	Pokoj	KALOR 900/160	2 693,00	4 366,6387	1,6215
E-ITN 30.2	32250004	01.01.-31.12.	Pokoj	SLAVIA 500/150	3,00	4,3448	1,4483
Součty celkem:					4 503,00	6 225,9314	

Vaše rozúčtování:							
Platba bytu za ZS:	6 551,87 Kč	7 399,21 Kč	847,34 Kč	Celková platba bytu za vytápění:			
Platba bytu za SS:	5 890,04 Kč	4 542,54 Kč	-1 347,50 Kč	Průměrná platba bytu za vytápění na 1 m ² :			
Podíl příjemce služeb na ZS (k):		7 399,21 Kč (100,0000 %)	Podíl příjemce služeb na SS (r):		-1 347,50 Kč (100,0000 %)		
Podíl příjemce služeb na SS (p):		5 890,04 Kč (100,0000 %)	Celková platba příjemce služeb za vytápění:		11 941,75 Kč		

Obrázek 13: Vzor vyúčtování nákladů za vytápění [11]

8. Měření spotřeby tepla v bytových domech

Aby bylo docíleno co nejpřesnějšího a spravedlivého rozdělení nákladů za teplo na vytápění a přípravu teplé vody jednotlivým příjemcům služeb v bytovém domě, musí být při návrhu otopné soustavy použit takový způsob měření tepla, který je v dané situaci co nejvhodnější. Z toho plyne použití patřičných měřících přístrojů.

Způsoby měření tepla v bytových domech:

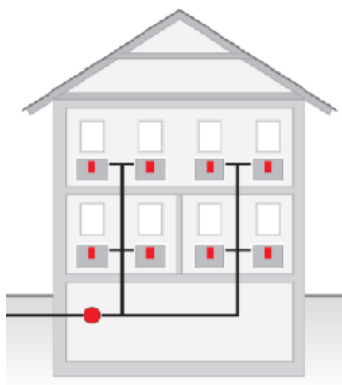
- Metoda denostupnová
- Pomocí indikátorů topných nákladů
- Pomocí měřičů tepla



Obrázek 14: Měřič tepla (vlevo) a indikátor topných nákladů doprimo 3 [9]

8.1 Indikátory topných nákladů

Tato varianta měření tepla v bytových domech patří mezi nejpoužívanější. Indikátory topných nákladů je vhodné použít v případech, kdy jsou otopná tělesa v bytech zásobována topnou vodou z více stoupacích potrubí. Pro správnost měření a rozdělení nákladů musejí být indikátorem topných nákladů opatřena všechna otopná tělesa v bytě.



Obrázek 15: Otopná soustava s instalovanými indikátory [10]

8.1.1 Druhy indikátorů topných nákladů

a) Indikátor pracující na základě změny optické hustoty

Indikátor využívá k měření spotřebovaného tepla úbytek optické hustoty (denzity), která se projeví vlivem působení teploty v čase zesvětlením skla vloženého do pouzdra indikátoru umístěného na otopném tělese. K poklesu denzity dochází přímo po výrobě, proto je vhodné provést po montáži indikátoru na otopné těleso odečet počátečního stavu. Po skončení zúčtovacího období je nutné provést odečet z indikátoru. Provádí se pomocí denzitometru. U tohoto typu indikátoru není možný dálkový odečet. [12]

b) Odpařovací indikátory

Indikátor obsahuje skleněnou ampuli, ve které se nachází kapalina, která se vlivem teploty otopného tělesa postupně odpařuje. Tyto indikátory nejsou v moderních systémech vytápění příliš rozšířené. Důvodem jsou nízké povrchové teploty otopných těles v těchto systémech, kvůli kterým nedochází k významnějšímu odparu kapaliny v indikátorech. Dalšími nevýhodami těchto indikátorů jsou, že nezohledňují prostup tepla mezi jednotlivými byty a jejich pracnější způsob odečtu naměřených hodnot. Odečet nelze provést dálkově. [12] [13]

c) Elektronické indikátory jednočidlové

U tohoto typu indikátoru zůstává nevýhoda v tom, že není schopen zohlednit prostup tepla mezi byty a jednotlivými místnostmi jako v případě indikátoru odpařovacího, ale pouze povrchovou teplotu otopného tělesa. V závislosti na teplotě otopného tělesa a čase dochází k nárůstu dílků ze kterých se vychází při výpočtu spotřebovaného tepla. Odpadá zde však nutnost výměny indikátoru po provedení odečtu, baterie v indikátoru dosahují životnosti až deset let. Rovněž je možné u některých typů dohledat v paměti přístroje i data ze dvou předešlých zúčtovacích období. Zjištění množství dodaného tepla se provádí vizuálním odečtem hodnot z displeje přístroje a pomocí výpočtových metod, ve kterých se pomocí koeficientů zohlední např. typ otopného tělesa, umístění místnosti atd. Odečet je možné také provést rádiově na dálku bez nutnosti vstoupení do bytové jednotky, pokud to technické řešení daného indikátoru umožňuje. [12] [13]

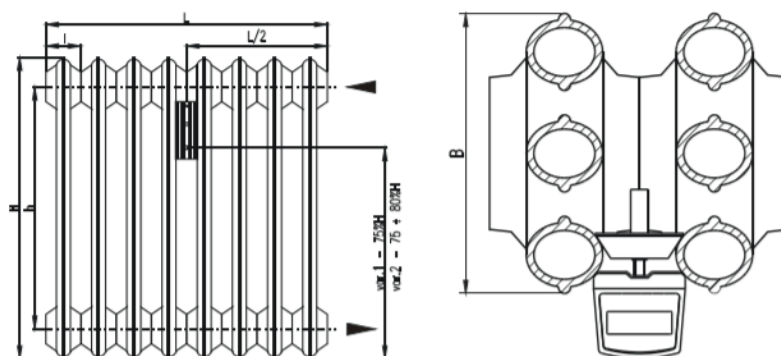
d) Elektronické indikátory dvoučidlové

Jsou schopné kromě teploty otopného tělesa snímat i teplotu interiéru okolí, kde se dané otopné těleso nachází. V závislosti na těchto dvou teplotách a čase narůstá počet dílků, kterými je vyjádřeno množství tepla dodaného otopným tělesem do místnosti. Odečet hodnot z indikátoru se provádí stejným způsobem jako u varianty jednočidlové. [12] [13]

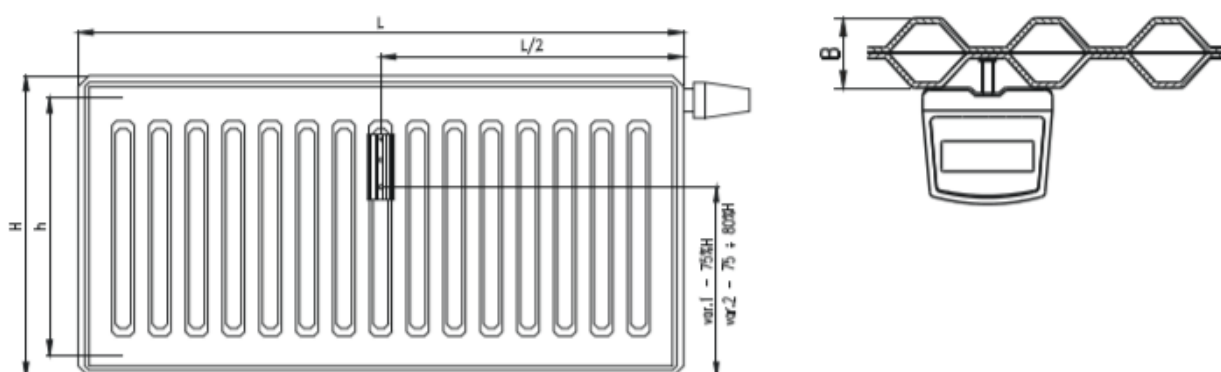
8.1.2 Umístění indikátorů topných nákladů na otopných tělesech

Indikátory topných nákladů se instalují přímo na otopná tělesa. Při instalaci indikátoru se musí dbát na dodržení montážních návodů jednotlivých výrobců, aby bylo docíleno přesného měření tepla a správného fungování indikátoru. Montáž provádí pouze osoba k tomu pověřená. Indikátory nelze použít u otopných soustav s podlahovým topením.

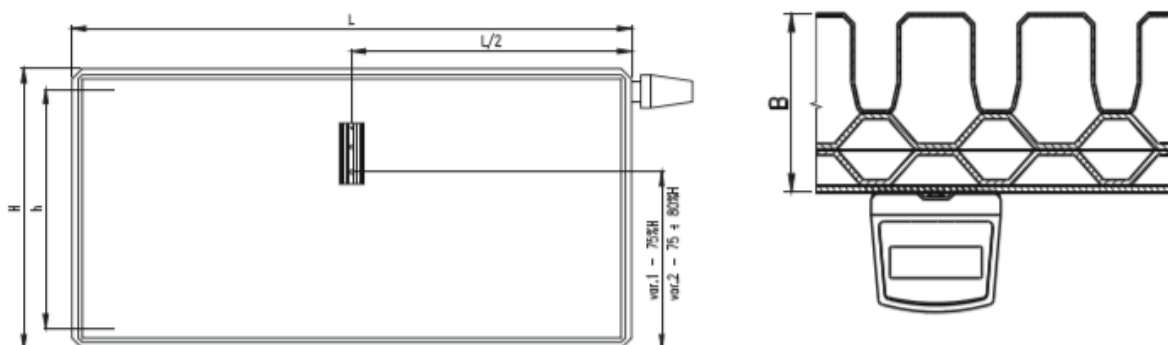
Možnosti instalace indikátoru dle druhu otopného tělesa:



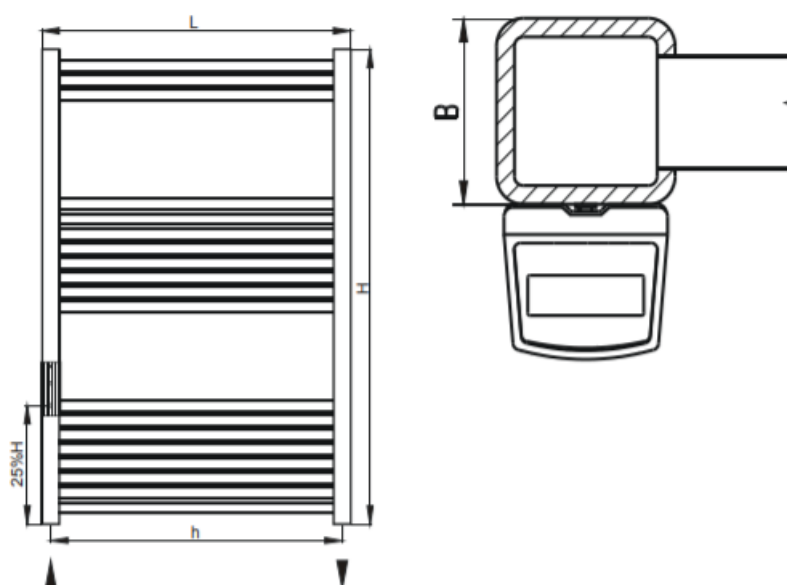
Obrázek 16: Umístění indikátoru na litinovém článkovém otopném tělese [14]



Obrázek 17: Umístění indikátoru na deskovém otopném tělese s prolisy [14]



Obrázek 18: Umístění indikátoru na deskovém otopném tělese [14]



Obrázek 19: Umístění indikátoru na trubkovém otopném tělese [14]

8.1.3 Korekční koeficienty pro hodnoty náměrů indikátorů topných nákladů

a) Koeficient K_Q

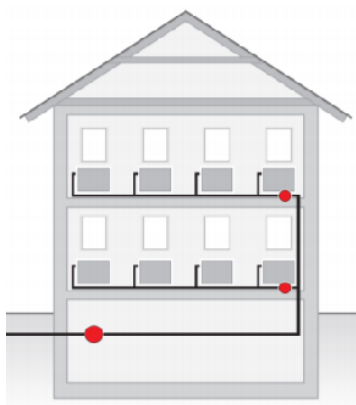
Tento koeficient zohledňuje situaci, kdy dvě otopná tělesa stejného typu o stejné teplotě po určitém čase vykazují stejný náměr, ale z důvodu rozdílné délky nebo šířky provedení každého z nich dojde k předání odlišného množství tepla do místnosti. Z toho důvodu je nutné náměr vynásobit tímto koeficientem vyjadřující výkon otopného tělesa. [10]

b) Koeficient K_c

Použije se v případě, kdy jsou indikátory nainstalovány na otopných tělesech odlišného typového provedení. Například u deskové otopného tělesa s hladkou čelní plochou, na kterém indikátor leží celou svou plochou, je tepelný přestup větší než u článkového otopného tělesa. [10]

8.2 Měřiče tepla

Tyto typy měřících zařízení se instalují přímo na potrubí otopné soustavy a jsou schopné měřit teplotu vody přívodního i vratného potrubí a množství vody protečené těmito zařízeními. Před uvedením do provozu musí být ověřeny a schváleny Českým metrologickým institutem. Montáž a pravidelnou kontrolu provede pověřená osoba. Kontrola zařízení měřící teplo se provádí pravidelně po čtyřech letech. Je vhodné měřiče instalovat v bytových jednotkách, ve kterých je topná voda dováděna do otopných těles z jednoho stoupacího potrubí. Dále se osazují u pat stoupacích potrubí, nebo ve společných prostorech bytových domů, kde se zjišťuje spotřeba tepla pro rozúčtování mezi jednotlivé příjemce služeb využívající takovéto prostory. Nevyplatí se instalovat v bytech, které jsou zásobovány topnou vodou z více stoupaček. V takovém případě by musely být měřiče tepla instalovány na všech místech, kde by docházelo k napojení bytového rozvodu topení na jednotlivé stoupací potrubí.



Obrázek 20: Otopná soustava s mechanickými měřiči tepla [10]

8.2.1 Technické provedení měřičů tepla

a) Kompaktní provedení

Měřidla v tomto provedení v sobě sjednotí do jednoho přístroje počítadlo, teplotní čidla snímající teplotu přívodního a vratného potrubí a objemovou měřicí část tvořenou průtokoměrem. Spotřebu tepla tyto měřidla vyhodnotí na základě rozdílu teplot a množství protečené vody. Množství spotřebovaného tepla se zobrazí a odečte na displeji a uvádí se ve fyzikálních jednotkách jako jsou kilowatthodiny, megawatthodiny a gigajouly. U některých typů měřidel lze provést odečet rádiově na dálku. [9] [10] [13]



Obrázek 21: Mechanický měřič tepla [10]

b) Kombinované provedení

Měřidlo se skládá z počítadla, objemové měřicí části tvořené průtokoměrem a teplotních čidel, které ovšem nejsou součástí jednoho přístroje, ale jsou od sebe oddělené. Průtokoměr měřidla se opět instaluje přímo na potrubí. Počítadlo se umístí na takové místo aby byl možný jednoduchý odečet naměřených hodnot. Počítadlo propojené s průtokoměrem a teplotními čidly vyhodnotí na základě naměřeného průtoku a rozdílu teplot přívodu a vratu spotřebu dodaného tepla. Při propojení jednotlivých komponentů se musí postupovat podle přesných pokynů výrobce, aby byla zaručena správnost měření a fungování sestavy měřidla. Výrobci často umožňují jednotlivá počítadla propojit s více druhy průtokoměrů. [9] [10]



Obrázek 22: Kombinované provedení měřícího zařízení [9]

c) Ultrazvukové měřiče tepla

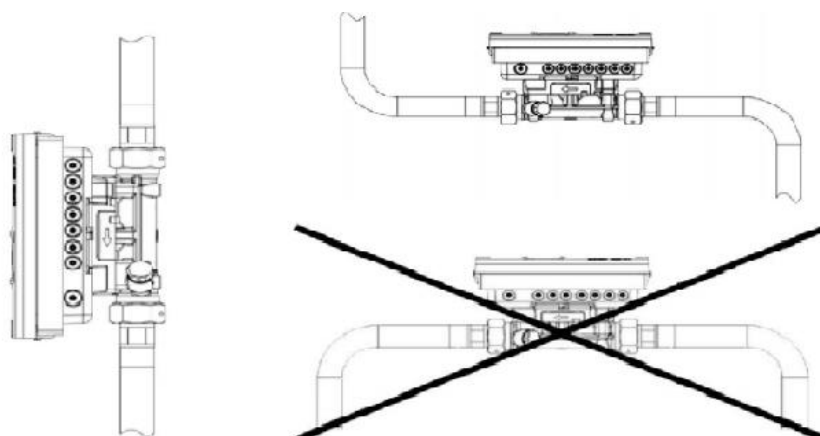
Tento měřič se skládá, stejně jako u dvou předchozích variant, ze tří částí. Počítadla, teplotních čidel a části měřící průtok. U tohoto typu měřičů se ovšem k měření průtoku využívá ultrazvuku, a ne pohyblivých částí jako jsou lopatková kola. Z toho důvodu zde nedochází k mechanickému opotřebení a měření není ovlivněno nečistotami obsaženými v topné vodě. Tyto typy měřičů mají také menší tlakovou ztrátu. Průtok se zjistí pomocí dvou ultrazvukových měničů, které vysílají střídavě ultrazvukové vlny po a proti směru proudění látky. Výpočetní jednotka měří čas, za který vlna urazí vzdálenost mezi dvěma měniči. Rychlost, ze které se vychází pro určení průtoku se určí pomocí rozdílu času ultrazvukových vln. Ultrazvukové měřiče tepla se dodávají v kompaktním i kombinovaném provedení. Spotřeba tepla opět vychází z naměřeného průtoku a rozdílu teplot naměřených na přívodním a vratném potrubí. [9] [10] [11]



Obrázek 23: Ultrazvukové měřiče tepla [9] [10]

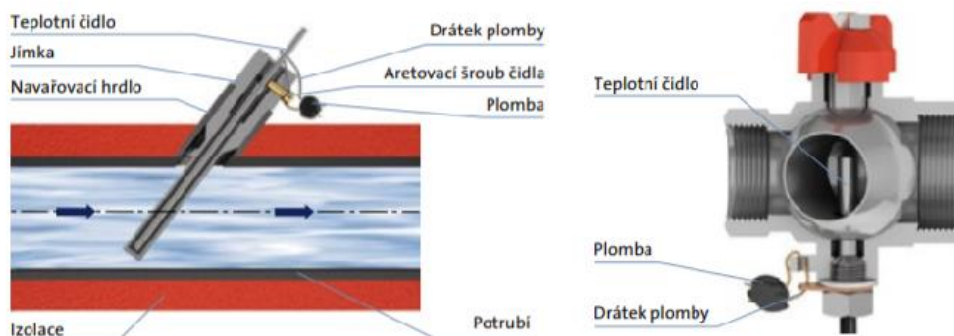
8.2.2 Instalace měřičů tepla

Část měřiče tepla, která měří průtok topné vody se instaluje přímo na potrubí topné vody. To platí jak u kompaktních, tak i u kombinovaných měřičů tepla. Měřič tepla je vhodné umístit mezi dvě uzavírací armatury, aby bylo možné ho kdykoli vyměnit bez nutnosti vypuštění většího množství vody z otopného systému. Při instalaci průtokoměru na potrubí topné vody se musí dbát na směr proudění kapaliny a na správnou polohu osazení zařízení (vodorovná, svislá). Doporučuje se také před průtokoměr osadit filtr k zachycení nečistot. V montážním návodu se také může uvádět, jestli jsou nutné uklidňovací délky potrubí před nebo za měřičem. Jestli se průtokoměr instaluje na vratné, nebo na přívodní potrubí by mělo být uvedeno v montážním návodu. Měřič tepla musí být zaplombován po skončení instalace. [9] [10] [11]



Obrázek 24: Instalační polohy měřiče tepla (u přeškrtnuté varianty může docházet k zavzdušnění) [10]

Teplotní čidla se instalují v blízkosti průtokoměru nebo v některých případech přímo do něj. Jsou-li instalovány mimo něj, umísťují se do jímek nebo do kulových kohoutů. Po ukončení instalace čidel se provede jejich zaplombování.[9] [10]



Obrázek 25: Instalace teplotního čidla (vlevo pomocí jímky, vpravo do kulového kohoutu) [9]

8.3 Denostupňová metoda

Rozdělení a měření nákladů za teplo u této výpočtové metody vychází z počtu naměřených denostupňů. Hodnota takzvaných denostupňů vychází z rozdílu průměrných naměřených teplot uvnitř bytové jednotky a venkovního prostředí. Tato metoda neřeší teplo předané do místnosti přes otopná tělesa jako je to v případě indikátorů topných nákladů, nebo neměří množství dodaného tepla způsobem na kterém pracují měřiče tepla, ale pracují pouze s teplotou interiéru v místnosti jako takovou. Denostupňová metoda také dokáže zohlednit prostupy tepla mezi byty. [15] [16]

Teploměr umístěný ve venkovním prostředí je vhodné umístit na severní fasádu. Z toho důvodu, aby teploměr nebyl vystaven přímému slunečnímu záření a naměřená teplota nebyla ovlivněna ohřevem slunce. Dále se musí umístit v dostatečné vzdálenosti od odvětrání vnitřní kanalizace, nebo výdechů vzduchotechniky. [15]

V interiéru se teploměr umísťuje nejčastěji v obývacích pokojích, ložnicích nebo do dětských pokojů. Instalují se na stěny protilehlé k oknům, pokud nemohou být instalovány zde, namontují se na některou z bočních stěn v co největší vzdálenosti od oken. Na teploměr by nemělo dopadat přímé sluneční záření. Dále by se měl umístit v dostatečné vzdálenosti od dveří, aby měření nebylo ovlivněno průvanem, a to ve vzdálenosti alespoň padesáti centimetrů. Pro dosažení spravedlivého měření, se v případě použití více teploměrů v bytové jednotce, osadí každý přístroj do stejné výšky od podlahy. Umístění teploměrů se nedoporučuje v kuchyních, kde dochází ke značně zvýšeným teplotám v době vaření a poblíž elektronických zařízení jako jsou televize a počítače, které dokážou produkovat teplo. [15]

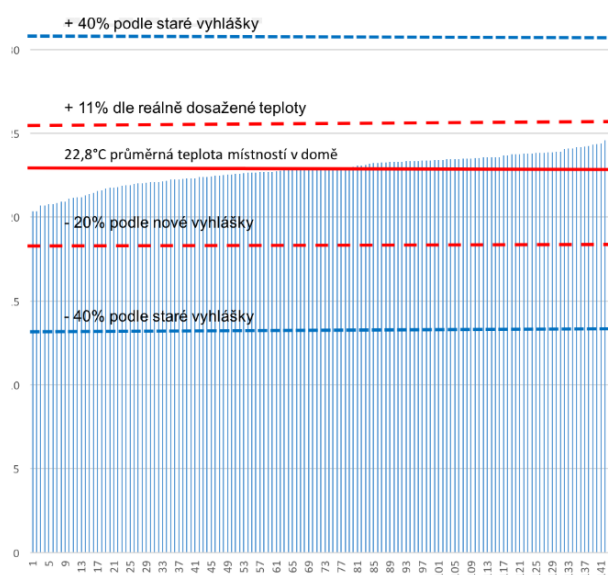


Obrázek 26: Teplotní čidlo do interiéru [16]

Čím častěji dochází k měření vnitřních a venkovních teplot, tím je výpočet denostupňů přesnější. Hodnota naměřených denostupňů se zvyšuje s rostoucím teplotním rozdílem mezi teplotou interiéru a exteriéru. Tuto hodnotu je pak nutné vynásobit plochou vlivu jednotlivých čidel. V případě, kdy jsou v objektu stejné výšky stropů, se hodnota denostupňů pře násobí podlahovou plochou. Jsou-li v objektu stropy různých výšek, denostupně se vynásobí pomocí objemu prostoru spadající pod dané čidlo. Náklady za teplo dodané do bytového domu za topnou sezonu se poté rozdělí mezi jednotlivé bytové jednotky v závislosti na naměřených denostupních v každé z nich. [15]

Výhody denostupňové metody:

- Zohlednění prostupů tepla mezi jednotlivými byty
- Náklady za vytápění by se měly vždy vejít do limitu mezi mínusovou hranicí 20 % a plusovou hranicí 100 %



Obrázek 27: Teplota místnosti v bytovém domě [12]

- Automaticky zohlední místnosti s nevýhodnou polohou

Nevýhody denostupňové metody:

- Ovlivnění měření jiným zdrojem tepla (televize, PC)
- Ovlivnění měření dlouhodobým intenzivním větráním

9. Závěr

Od roku 2015 platí pro rozúčtování nákladů za teplo spojené s vytápěním a přípravou teplé vody nová vyhláška 269/2015 Sb. Jsou zde uvedeny metody, jak postupovat při rozúčtování nákladů v nejrůznějších případech. Dále se zde uvádí poměry mezi složkou základní a spotřební tvořící celkové náklady v závislosti na zvolené metodě měření tepla. Uvádí se v ní také jak postupovat v případech překročení mezních hranic spotřeby a neumožnění nebo ovlivňování odečtů na zařízeních měřící teplo.

Ve druhé polovině teoretické části jsem se zaměřil na metody používaných pro měření spotřeby tepla pro vytápění, ze kterých se vychází u rozúčtování nákladů. Pro svůj projekt vytápění bytového domu jsem zvolil mechanické měřiče tepla tzv. kalorimetry. Vedlo mě k tomu rozmístění stoupacího potrubí v objektu. Všechna otopná tělesa v každé bytové jednotce jsou napojena z jednoho stoupacího potrubí procházející příslušným bytem, proto jsem na začátku bytového rozvodu navrhl osazení kalorimetru. U této metody měření tepla však musí docházet každé čtyři roky k pravidelnému ověřování, případným výměnám měřiče. S tím jsou samozřejmě spojené náklady s takovýmto procesem. Další nevýhodou může být porucha měřiče, kdy v případě jeho výměny musí dojít k odstavení celé bytové jednotky od dodávky topné vody. V případě použití indikátoru topných nákladů kromě nižší pořizovací ceny oproti měřičům tepla je další výhodou délka životnosti jejich baterie, může dosahovat i desíti let. Případná výměna indikátoru je také mnohem snazší než v případě měřiče. Dalším způsobem měření tepla je použití dennostupňové metody. Zde je velkou výhodou zohlednění tepla, které přestupuje mezi byty.

Výběr správné metody měření tepla musí vycházet z odborného posudku, který zohlední nejen technické provedení systému vytápění, ale i požadavky investora spojené s jeho přáními a finančními možnostmi. Při výběru metody měření tepla se musí pro každý objekt postupovat individuálně.

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

1. Analýza objektu

Objektem řešeným v této bakalářské práci je řadový bytový dům se čtyřmi nadzemními podlažími a se suterénem. Bytový dům se nachází v lokalitě s výpočtovou venkovní teplotou $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Suterén objektu je nevytápěný a je částečně zapuštěn do zeminy. Nachází se v něm kotelna se dvěma plynovými kotli spolu s dalšími zařízeními otopné soustavy. Dále jsou zde sklepní koje a sklady. Strop v suterénu je opatřen tepelnou izolací, aby nedocházelo k vysokým tepelným ztrátám mezi suterénem a vytápěným prvním podlaží.

V prvním nadzemním podlaží se nachází kromě tří bytových jednotek také společná chodba a sušárna s prádelnou, kterou mohou využívat všichni obyvatelé bytového domu. Ve zbývajících třech nadzemních podlaží jsou pouze bytové jednotky spolu se společnou chodbou. Bytových jednotek je v objektu celkem patnáct.

Obvodové nosné zdivo šířky 300 mm od firmy Porotherm je zatepleno vrstvou tepelné izolace o šířce 120 mm. Zbývajícím nosné a nenosné zdivo v bytovém domě je také vyrobeno firmou Porotherm. Stropy v objektu jsou řešeny jako železobetonové. Střecha bytového domu je plochá a je zateplená vrstvou tepelné izolace.

Otopný systém v objektu je navržen jako dvoutrubkový teplovodní s nuceným oběhem. Teplotní spád vody je $60/50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev teplé vody jsou dva plynové kondenzační kotle umístěné v kotelně. Z rozdělovače a sběrače je poté topná voda dováděna dvěma větvemi do otopných těles v objektu a jednou větví do nepřímotopného zásobníku pro ohřev teplé vody. Potrubí je vyrobené z mědi.

2. Výpočet součinitele prostupu tepla U [$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$]

Součinitel prostupu tepla U vyjadřuje celkovou výměnu tepla mezi prostory, které jsou mezi sebou odděleny stavební konstrukcí s určitým tepelným odporem.

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}} \quad [\text{W/m}^2\cdot\text{K}]$$

Tepelný odpor konstrukce R [$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$]

- Značí schopnost konstrukce klást odpor prostupu tepla

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad [\text{m}^2\cdot\text{K/W}]$$

Kde d tloušťka dané vrstvy posuzované konstrukce [m]

λ součinitel tepelné vodivosti [$\text{W/m}\cdot\text{K}$]

R_T tepelný odpor při prostupu tepla [$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$]

R_{si} tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce [$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$]

R_{se} tepelný odpor při přestupu na vnější straně konstrukce [$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$]

Hodnoty R_{si} a R_{se} :

Tepelný odpor při přestupu tepla [$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$]	Směr tepelného toku		
	Nahoru	Vodorovně	Dolů
R_{si}	0,1	0,13	0,17
R_{se}	0,04	0,04	0,04

Pro každou konstrukci musí být splněna podmínka:

$$U \leq U_N$$

Kde U součinitel prostupu tepla stavební konstrukce [$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$]

U_N požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla [$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$] daná normou ČSN 73 0540-2:2011

Skladby konstrukcí:

P1 – STROP NAD 1.PP – varianta s keramickou dlažbou			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
KERAMICKÁ DLAŽBA	0,0105	1,010	0,01
LEPIDLO	0,0080	-	-
HYDROIZOLAČNÍ NÁTĚR	0,0010	0,200	0,01
PENETRAČNÍ NÁTĚR	-	-	-
BETONOVÁ MAZANINA	0,0500	1,230	0,04
SEPARAČNÍ FOLIE	-	-	-
KROČEJOVÁ IZOLACE	0,0300	0,037	0,81
ŽELEZOBETONOVÝ STROP	0,1800	1,430	0,13
TEPELNÁ IZOLACE	0,0500	0,042	1,19
OMÍTKA VÁPENNÁ	0,0100	0,880	0,01
$\Sigma R=$			2,19

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,17 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_{se} &= 0,04 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 \Sigma R &= 2,19 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{se} &= 0,17 + 2,19 + 0,04 = 2,40 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 U = 1/R_t = 1/2,40 &= 0,42 \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 U_n &= 0,6 \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 \mathbf{0,42 \leq 0,6} \\
 \mathbf{U \leq U_n \quad VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

P2 – STROP NAD 1.PP – varianta s laminátovou podlahou			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
LAMINÁTOVÁ PODLAHA	0,008	0,11	0,073
MIRELON	0,002	-	-
BETONOVÁ MAZANINA	0,06	1,23	0,049
SEPARAČNÍ FOLIE	-	-	-
KROČEJOVÁ IZOLACE	0,03	0,037	0,811
ŽELEZOBETONOVÝ STROP	0,18	1,43	0,126
TEPELNÁ IZOLACE	0,05	0,042	1,190
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,011
$\Sigma R=$			2,26

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,17 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_{se} &= 0,04 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 \Sigma R &= 2,26 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{se} &= 0,17 + 2,26 + 0,04 = 2,47 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 U = 1/R_t = 1/2,47 &= 0,40 \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 U_n &= 0,6 \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 \mathbf{U \leq U_n \quad VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

P3 – STROP NAD 1. až 3. NP – varianta s keramickou dlažbou			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
KERAMICKÁ DLAŽBA	0,0105	1,010	0,01
LEPIDLO	0,0080	-	-
HYDROIZOLAČNÍ NÁTĚR	0,0010	0,200	0,01
PENETRAČNÍ NÁTĚR	-	-	-
BETONOVÁ MAZANINA	0,0500	1,230	0,04
SEPARAČNÍ FOLIE	-	-	-
KROČEJOVÁ IZOLACE	0,0300	0,037	0,81
ŽELEZOBETONOVÝ STROP	0,1800	1,430	0,13
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
$\Sigma R =$			1,00

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,17 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_{se} &= 0,1 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 \Sigma R &= 1,00 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{se} &= 0,17 + 1,00 + 0,1 = 1,27 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 U = 1/R_t &= 1/1,27 = 0,78 \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 U_n &= 2,2 \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 \underline{0,78 \leq 2,2} \\
 U \leq U_n & \quad \text{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

P4 – STROP NAD 1. až 3.NP – varianta s laminátovou podlahou			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
LAMINÁTOVÁ PODLAHA	0,008	0,11	0,073
MIRELON	0,002	-	-
BETONOVÁ MAZANINA	0,05	1,23	0,041
SEPARAČNÍ FOLIE	-	-	-
KROČEJOVÁ IZOLACE	0,04	0,037	1,081
ŽELEZOBETONOVÝ STROP	0,18	1,43	0,126
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,011
$\Sigma R =$			1,33

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,17 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_{se} &= 0,1 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 \Sigma R &= 1,33 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{se} &= 0,17 + 1,33 + 0,1 = 1,60 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 U = 1/R_t &= 1/1,60 = 0,62 \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 U_n &= 2,2 \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 \underline{0,62 \leq 2,2} \\
 U \leq U_n & \quad \text{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

P5 – PLOCHÁ STŘECHA			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
ŽELEZOBETONOVÝ STROP	0,18	1,43	0,13
ASFALTOVÝ PÁS SBS	0,004	0,2	0,02
TEPELNÁ IZOLACE EPS	0,24	0,037	6,49
GEOTEXTILIE	-	-	-
mPVC FOLIE	0,0015	0,2	0,01
$\Sigma R=$			6,65

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,17 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_{se} &= 0,04 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 \Sigma R &= 6,65 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{se} &= 0,17 + 6,65 + 0,04 = 6,86 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 U = 1/R_t = 1/6,86 &= \mathbf{0,15} \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 U_n &= \mathbf{0,24} \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 \mathbf{0,15 \leq 0,24} \\
 U &\leq U_n \quad \mathbf{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

S1 – OBVODOVÁ STĚNA			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
POROTHERM 30 PROFI DRYFIX R	0,3	0,18	1,67
TEPELNÁ IZOLACE EPS 100F	0,12	0,037	3,24
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
$\Sigma R=$			4,93

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,13 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_{se} &= 0,04 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 \Sigma R &= 4,93 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{se} &= 0,13 + 4,93 + 0,04 = 5,10 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 U = 1/R_t = 1/5,1 &= \mathbf{0,20} \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 U_n &= \mathbf{0,3} \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 \mathbf{0,2 \leq 0,3} \\
 U &\leq U_n \quad \mathbf{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

S2 – VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
POROTHERM 30 PROFI DRYFIX R	0,3	0,18	1,67
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
$\Sigma R =$			1,69

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,13 & (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_{si} &= 0,13 & (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 \Sigma R &= 1,69 & (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{si} &= 0,13 + 1,69 + 0,13 = 1,95 & (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 U = 1/R_t &= 1/1,95 = \mathbf{0,51} & (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 U_n &= \mathbf{1,3} & (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 \mathbf{0,51 \leq 1,3} \\
 U \leq U_n & \quad \mathbf{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

S3 – MEZIBYTOVÁ STĚNA			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
POROTHERM 30 PROFI DRYFIX R	0,3	0,18	1,67
TEPELNÁ IZOLACE EPS 50Z	0,05	0,042	1,19
POROTHERM 30 PROFI DRYFIX R	0,3	0,18	1,67
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
$\Sigma R =$			4,55

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,13 & (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_{si} &= 0,13 & (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 \Sigma R &= 4,55 & (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{si} &= 0,13 + 4,55 + 0,13 = 4,81 & (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 U = 1/R_t &= 1/4,81 = \mathbf{0,21} & (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 U_n &= \mathbf{1,05} & (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 \mathbf{0,21 \leq 1,05} \\
 U \leq U_n & \quad \mathbf{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

S4 – VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA tl. 190 mm			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
POROTHERM 19 AKU	0,19	0,32	0,59
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
$\Sigma R=$			0,62

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,13 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_{si} &= 0,13 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 \Sigma R &= 0,62 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{si} &= 0,13 + 0,62 + 0,13 = 0,88 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 U = 1/R_t = 1/0,88 &= \mathbf{1,14} \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 U_n &= \mathbf{2,7} \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 \mathbf{1,14} &\leq \mathbf{2,7} \\
 U &\leq U_n \quad \mathbf{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

S5 – VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA tl. 140 mm			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
POROTHERM 14 PROFI DRYFIX	0,14	0,27	0,52
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
$\Sigma R=$			0,54

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,13 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_{si} &= 0,13 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 \Sigma R &= 0,54 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 R_t = R_{si} + \Sigma R + R_{si} &= 0,13 + 0,54 + 0,13 = 0,80 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \\
 U = 1/R_t = 1/0,8 &= \mathbf{1,25} \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 U_n &= \mathbf{2,7} \quad (\text{W}/\text{m}^2.\text{K}) \\
 \mathbf{1,25} &\leq \mathbf{2,7} \\
 U &\leq U_n \quad \mathbf{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

S6 – VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA tl. 115 mm			
VRSTVA	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
POROTHERM 11,5 PROFI DRYFIX	0,115	0,26	0,44
VÁPENNÁ OMÍTKA	0,01	0,88	0,01
$\Sigma R=$			0,47

$$\begin{aligned}
 R_{si} &= 0,13 \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K/W}) \\
 R_{se} &= 0,13 \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K/W}) \\
 \sum R &= 0,47 \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K/W}) \\
 R_t = R_{si} + \sum R + R_{se} &= 0,13 + 0,47 + 0,13 = 0,73 \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K/W}) \\
 U = 1/R_t &= 1/0,73 = \mathbf{1,38} \quad (\text{W/m}^2 \cdot \text{K}) \\
 U_n &= \mathbf{2,7} \quad (\text{W/m}^2 \cdot \text{K}) \\
 \mathbf{1,38 < 2,7} \\
 U &\leq U_n \quad \mathbf{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

Součinitel prostupu tepla okenních konstrukcí

OKNO	POPIS	b (m)	h (m)	A (m ²)	U	U _n
O1	PLASTOVÉ OKNO	1,5	1,5	2,25	0,77	1,5
O2	PLASTOVÉ OKNO	1,5	0,5	0,75	0,77	1,5
O3	PLASTOVÉ OKNO	1	0,5	0,50	0,77	1,5

$$\begin{aligned}
 U &\leq U_n \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K/W}) \\
 \mathbf{0,77 \leq 1,5} \quad \mathbf{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

Součinitel prostupu tepla dveří

DVEŘE	POPIS	b (m)	h (m)	A (m ²)	U	U _n
D1	VCHODOVÉ DVEŘE	1	1,97	1,97	1,1	1,7
D2	INTERIÉROVÉ DVEŘE	0,8	1,97	1,58	1,1	3,5
D3	INTERIÉROVÉ DVEŘE	0,6	1,97	1,18	1,1	3,5

$$\begin{aligned}
 &\text{VCHODOVÉ DVEŘE} \\
 U &\leq U_n \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K/W}) \\
 \mathbf{1,1 \leq 1,5} \quad \mathbf{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{INTERIÉROVÉ DVEŘE} \\
 U &\leq U_n \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K/W}) \\
 \mathbf{1,1 \leq 3,5} \quad \mathbf{VYHOVUJE}
 \end{aligned}$$

KONSTRUKCE	U (W/m ² ·K)	U _n (W/m ² ·K)
P1 STROP NAD 1.PP	0,42	0,6
P2 STROP NAD 1.PP	0,40	0,6
P3 STROP NAD 1.NP	0,78	2,2
P4 STROP NAD 1.NP	0,62	2,2
P5 PLOCHÁ STŘECHA	0,15	0,24
S1 OBVODOVÁ STĚNA	0,20	0,3
S2 VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA	0,51	1,3
S3 NOSNÁ STĚNA MEZI BUDOVAMI	0,21	1,05
S4 NENOSNÁ STĚNA tl. 190 mm	1,14	2,7
S5 NENOSNÁ STĚNA tl. 140 mm	1,25	2,7
S6 NENOSNÁ STĚNA tl. 115 mm	1,38	2,7
O OKNA	0,77	1,5
D DVEŘE	1,1	3,5

3. Výpočet tepelných ztrát

Tepelné ztráty jsou spočítány pro jednotlivé místnosti samostatně. Velikost tepelné ztráty místnosti vychází z návrhové venkovní teploty $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, teploty interiéru místnosti a součiniteli prostupu tepla konstrukcí ohraničující místnost a jejich velikosti. Dále hraje roli umístění místnosti v objektu a další řada součinitelů vysvětlených níže.

Hodnoty objevující se ve výpočtu tepelných ztrát:

- A_k – plocha konstrukce
- U_k – součinitel prostupu tepla dané konstrukce
- ΔU – přírážka na tepelné vazby

Součinitelé použité u výpočtu tepelných ztrát:

- e_k – korekční činitel zahrnující exponování, klimatické podmínky
- b_u – součinitel redukce teploty, sousedí-li místnost s nevytápěným prostorem
- f_{ij} – součinitel redukce teploty, zahrnující rozdíl mezi teplotou přilehlého prostoru a venkovní výpočtovou teplotou
- n – násobnost výměny vzduchu, závisí na druhu místnosti
- n_{50} – hodnota intenzity výměny vzduchu při rozdílu tlaku 50 Pa
- e – stínící součinitel, závisí na poloze objektu v krajině
- ε – korekční součinitel na výšku od úrovně terénu

Z velikosti tepelných ztrát jednotlivých místností vycházíme u návrhu otopných těles, podle ní navrhujeme takové otopné těleso, jehož výkon dokáže pokrýt tepelnou ztrátu místnosti.

Tepelná ztráta 1.NP: **6929,89 W**

Tepelná ztráta 2.NP: **4223,43 W**

Tepelná ztráta 3.NP: **4213,88 W**

Tepelná ztráta 4.NP: **5672,51 W**

Celkem tepelná ztráta pro bytový dům: **21039,71 W**

Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností viz. níže.

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 101- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				15°C				
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	6,45	0,20	0,05	0,25	1,00	1,61	
D1	Vchodové dveře	1,97	1,10		1,10	1,00	2,17	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							3,78	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P1	Strop nad 1.PP (ker.dlažba)	24,20	0,42	0,05	0,47	0,556°C	6,32	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							6,32	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	41,28	0,51	-0,185		-3,90	
S4	Vnitřní nenos. stěna	20°C	24,50	1,14	-0,185		-5,17	
D2	Interiérové dveře	20°C	7,28	1,10	-0,185		-1,48	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							-10,55	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	$fg1$	$fg2$	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							-0,46	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	$HT_{i,j}$	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	15	-12	27	-0,46	-12,30			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
64,13	-12	15	0,50	32,07				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	$Množství\ vzduchu\ infiltrací\ V_{inf,i}$				
1	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)					
32,07	10,90	27,00	294,36					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} =$			282,06W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 102- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C				
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P2	Strop nad 1.PP (laminát)	4,26	0,40	0,05	0,45	0,625°C	1,20	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							1,20	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}	
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	1,70	1,14	0,156		0,30	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125		-0,33	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,10	-0,125		-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,09	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g}=(\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							1,29	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	$HT_{i,j}$	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	1,29	41,33			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
11,29	-12	20	0,50	5,65				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	$Množství\ vzduchu\ infiltrací\ V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$		$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)				
5,65		1,92	0,00	0,00				
Návrhový výkon		$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 41,33W$						

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 103- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	3,28	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,43	
P1	Strop nad 1.PP (ker. dlažba)	3,00	0,42	0,05	0,47	0,667°C	0,94	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							1,37	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nenos. stěna	20°C	2,10	1,25	0,111		0,29	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	6,15	0,51	0,111		0,35	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,13	0,21	0,528		0,57	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							1,38	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							2,75	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} -t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{T,i} (W)			
	24	-12	36	2,75	99,17			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
7,95	-12	24	1,50	11,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)					
11,93	4,05	4,00	16,22					
Návrhový výkon	F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHI} =			132,31W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 104- POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	9,03	0,20	0,05	0,25	1,00	2,26	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT _{i,e} = Σk Ak.Ukc.ek (W/K)							3,99	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P2	Strop nad 1.PP (laminát)	17,30	0,40	0,05	0,45	0,625°C	4,87	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT _{i,ue} = Σk Ak.Ukc.bu (W/K)							4,87	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	24°C	6,15	0,51	-0,125		-0,39	
S3	Mezibytová stěna	5°C	13,19	0,21	0,469		1,30	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT _{i,j} = Σk Ak.Uk.fij (W/K)							0,91	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT _{i,g} =(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,i,e} + H _{T,i,ue} + H _{T,i,j} + H _{T,i,g}							9,76	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} -t _e	HT _i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	9,76	312,38			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
45,85	-12	20	0,50	22,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
1	4,5	0,02	1	8,25				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
22,93		7,79	32,00	249,42				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} =			561,81W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 105- KUCHYNĚ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	5,08	0,20	0,05	0,25	1,00	1,27	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							3,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P2	Strop nad 1.PP (laminát)	11,25	0,40	0,05	0,45	0,625°C	3,16	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							3,16	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	15°C	11,72	0,51	0,156		0,93	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,93	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							7,10	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	7,10	227,13			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)		V _{min,i} (m3/h)			
29,01	-12	20	0,50		14,51			
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}			
1	4,5	0,02	1		5,22			
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
14,51		4,93	32,00		157,81			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} =			384,94W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 106- WC								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i}$ =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t_e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P1	Strop nad 1.PP (ker. dlažba)	1,32	0,42	0,05	0,47	0,625°C	0,39	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,39	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk.fij	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,39	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	$HT_{i,e}$	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	0,39	12,41			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
3,50	-12	20	1,50	5,25				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)					
5,25	1,79	0,00	0,00					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} = 12,41W$							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 107- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C				
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P2	Strop nad 1.PP (laminát)	10,00	0,40	0,05	0,45	0,625°C	2,81	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							2,81	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk.fij	
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	8,62	1,14	0,156		1,54	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125		-0,33	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,1	-0,125		-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							1,33	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g}=(SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							4,14	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	4,14	132,44			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
26,50	-12	20	0,50	13,25				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	$Množství\ vzduchu\ infiltrací\ V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$		$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)				
13,25		4,51	0,00	0,00				
Návrhový výkon		$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 132,44W$						

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 108- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	3,28	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,43	
P1	Strop nad 1.PP (ker. dlažba)	3,00	0,42	0,05	0,47	0,667°C	0,94	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							1,37	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nenos. stěna	20°C	2,10	1,25	0,111		0,29	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	6,15	0,51	0,111		0,35	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,13	0,21	0,528		0,57	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							1,38	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{Ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							2,75	
	t _{int,i}	t _q	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	24	-12	36	2,75	99,17			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
7,95	-12	24	1,50	11,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)					
11,93	4,05	4,00	16,22					
Návrhový výkon	F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHI} = 132,31W							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 109-POKOJ									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna		8,88	0,20	0,05	0,25	1,00	2,22	
O1	Okno 1500x1500		2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT _{ie} = Σk Ak.Ukc.ek (W/K)								3,95	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P2	Strop nad 1.PP (laminát)		15,20	0,40	0,05	0,45	0,625°C	4,28	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor HT _{iue} = Σk Ak.Ukc.bu (W/K)								4,28	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}			Ak.Uk.f _{ij}	
S2	Vnitřní nosná	24°C	6,15	0,51	-0,125			-0,39	
S3	Mezibyt. Stěna	5°C	11,72	0,21	0,469			1,15	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT _{ij} = Σk Ak.Uk.f _{ij} (W/K)								0,76	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis		Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
					0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT _{ig} =(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								8,99	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT _i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		8,99		287,65		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)					
40,28	-12	20	0,50		20,14				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
1	4,5	0,02	1		7,25				
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}		t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
20,14		6,85		32,00		219,12			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH} =			506,78W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 110- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHY								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodvá stěna	11,76	0,20	0,05	0,25	1,00	2,94	
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							6,41	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P2	Strop nad 1.PP (laminát)	24,30	0,40	0,05	0,45	0,625°C	6,83	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							6,83	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.fij	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							13,24	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{T,i} (W)			
	20	-12	32	13,24	423,66			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)		V _{min,i} (m3/h)			
64,40	-12	20	0,50		32,20			
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrace V _{inf,i}			
2	4,5	0,03	1		17,39			
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{v,i} (W)			
32,20		10,95	32,00		350,34			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{v,i} + F _{RHi} =		774,00W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 111- WC									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
								0,00	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P1	Strop nad 1.PP (ker. dlažba)		1,32	0,42	0,05	0,47	0,625°C	0,39	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)								0,39	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}			Ak.Uk.fij	
								0,00	
								0,00	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis		Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
					0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								0,39	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	0,39		12,41			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota tint,i	Hygienické požadavky						
			n (h-1)		Vmin,i (m3/h)				
3,50	-12	20	1,50		5,25				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací Vinf,i				
0	4,5	0,00	1		0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z Vmin,i, Vinf,i		Hv,i	tint,i - te		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
5,25		1,79	0,00		0,00				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} =			12,41W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 112- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P2	Strop nad 1.PP (laminát)	21,73	0,40	0,05	0,45	0,625°C	6,11	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							6,11	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.f _{ij}	
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	12,25	1,14	0,156		2,18	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125		-0,33	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,1	-0,125		-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.f _{ij} (W/K)							1,97	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							8,08	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	8,08	258,70			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
57,58	-12	20	0,50	28,79				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)					
28,79	9,79	0,00	0,00					
Návrhový výkon	F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} = 258,70W							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 113- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHY

Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodvá stěna	11,76	0,20	0,05	0,25	1,00	2,94	
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							6,41	
Tepelné ztáty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P2	Strop nad 1.PP (laminát)	24,30	0,40	0,05	0,45	0,625°C	6,83	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							6,83	
Tepelné ztáty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							13,24	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	13,24	423,66			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti Vi (m3)	Výpočtová venkovní teplota te	výpočtová vnitřní teplota tint,i	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	Vmin,i (m3/h)				
64,40	-12	20	0,50	32,20				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrace Vinf,i				
2	4,5	0,03	1	17,39				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z Vmin,i, Vinf,i	Hv,i	tint,i - te	Návrhová ztráta větráním Fv,i (W)					
32,20	10,95	32,00	350,34					
Návrhový výkon	FHL,i = FT,i + FV,i + FRHi =		774,00W					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 114-POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	8,88	0,20	0,05	0,25	1,00	2,22	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							3,95	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P2	Strop nad 1.PP (laminát)	15,20	0,40	0,05	0,45	0,625°C	4,28	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							4,28	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.f _{ij}	
S2	Vnitřní nosná	24°C	5,86	0,51	-0,125		-0,37	
S3	Mezibyt. stěna	5°C	11,72	0,21	0,469		1,15	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.f _{ij} (W/K)							0,78	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							9,01	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		9,01	288,24		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
40,28	-12	20	0,50	20,14				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
1	4,5	0,02	1	7,25				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)					
20,14	6,85	32,00	219,12					
Návrhový výkon	F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH,i} = 507,37W							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 115- WC								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)								
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P1	Strop nad 1.PP (ker. dlažba)	3,10	0,42	0,05	0,47	0,625°C	0,91	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,91	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,27	0,21	0,469		0,52	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125		-0,33	
P3	Strop nad 1.NP	24°C	3,1	0,77	-0,125		-0,30	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							-0,11	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							0,80	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	0,80	25,69			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
8,22	-12	20	1,50		12,33			
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
12,33		4,19	0,00	0,00				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} =		25,69W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 116- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	1,80	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,24	
P1	Strop nad 1.PP (ker. dlažba)	3,10	0,42	0,05	0,47	0,667°C	0,97	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							1,21	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nenos. stěna	20°C	7,16	1,25	0,111		0,99	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	5,86	0,51	0,111		0,33	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,1	0,21	0,528		0,57	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							2,06	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							3,27	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i		Návrhová ztráta prostupem F _{T,i} (W)	
	24	-12	36		3,27		117,84	
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
8,22	-12	24	1,50	12,33				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
12,33		4,19	4,00		16,77			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHI} =			152,10W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 117-POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	10,79	0,20	0,05	0,25	1,00	2,70	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							4,43	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
P2	Strop nad 1.PP (laminát)	20,00	0,40	0,05	0,45	0,625°C	5,63	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							5,63	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná	24°C	5,86	0,51	-0,125		-0,37	
S3	Mezibyt. stěna	5°C	13,19	0,21	0,469		1,30	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,92	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							10,98	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	10,98	351,35			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
53,00	-12	20	0,50	26,50				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
1	4,5	0,02	1	9,54				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{v,i} (W)					
26,50	9,01	32,00	288,32					
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH,i} =		639,67W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 118- SUŠÁRNA									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek		
S1	Obvodvá stěna	5,81	0,20	0,05	0,25	1,00	1,45		
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT _{ie} = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							3,19		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
P1	Strop nad 1.PP (ker. dlaž)	12,10	0,42	0,05	0,47	0,156°C	0,89		
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT _{iue} = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,89		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}			Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	15°C	11,72	0,51	0,156			0,93	
								0,00	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT _{ij} = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,93		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT _{ig} =(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							5,01		
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT _i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		5,01		160,19		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky						
			n (h-1)		V _{min,i} (m3/h)				
32,10	-12	20	1,50		48,15				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrace V _{inf,i}				
1	4,5	0,02	1		5,78				
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{v,i} (W)				
48,15		16,37	32,00		523,87				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH} = 684,07W							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 119- PRÁDELNA									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek		
S1	Obvodvá stěna	8,47	0,20	0,05	0,25	1,00	2,12		
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT _{ie} = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							3,85		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
P1	Strop nad 1.PP (ker. dlažba)	16,47	0,42	0,05	0,47	0,156°C	1,21		
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT _{iue} = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							1,21		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.f _{ij}		
S2	Vnitřní nosná stěna	15°C	16,20	0,51	0,156		1,29		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT _{ij} = ∑k Ak.Uk.f _{ij} (W/K)							1,29		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT _{ig} =(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							6,35		
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT _i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		6,35		203,15		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)					
43,65	-12	20	1,50	65,48					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrace V _{inf,i}					
2	4,5	0,02	1	7,86					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{v,i} (W)				
65,48		22,26	32,00		712,37				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH} = 915,52W							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 201- CHODBA									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				15°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna		6,45	0,20	0,05	0,25	1,00	1,61	
O1	Okno 1500x1500		2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)								3,35	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
								0,00	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{iue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}			Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	43,10	0,51	-0,185			-4,07	
S4	Vnitřní nenos. stěna	20°C	22,68	1,14	-0,185			-4,79	
D2	Interiérové dveře	20°C	7,28	1,10	-0,185			-1,48	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)								-10,34	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis		Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
					0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g}=(\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,iue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$								-7,00	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$		$HT_{i,j}$	Návrhová ztráta prostupem $F_{T,i}$ (W)			
	15	-12	27		-7,00	-188,91			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)		$V_{min,i}$ (m3/h)				
64,13	-12	15	0,50		32,07				
počet nechráněných otvorů	n_{50}	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
1	4,5	0,02	1		11,54				
Výpočet tepelné ztráty větráním									
$\max z V_{min,i}, V_{inf,i}$		$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$		Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)				
32,07		10,90	27,00		294,36				
Návrhový výkon		$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} =$		105,45W					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 202- CHODBA									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
S4	Vnitřní nos. stěna	15°C	1,70	1,14	0,156		0,30		
S5	Vnitřní nos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125		-0,33		
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31		
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,10	-0,125		-0,19		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,09		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,09		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,09	2,99				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
11,29	-12	20	0,50	5,65					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)						
5,65	1,92	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} = 2,99W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 203- WC									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,00		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,00	0,00				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
3,50	-12	20	1,50	5,25					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)						
5,25	1,79	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 0,00W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 204- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	3,28	1,14	0,02	1,16	0,111°C	0,42	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,42	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nenos. stěna	20°C	2,10	1,25	0,111		0,29	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	6,15	0,51	0,111		0,35	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,13	0,21	0,528		0,57	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							1,38	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							1,80	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} -t _e		HT,i		Návrhová ztráta prostupem F _{T,i} (W)	
	24	-12	36		1,80		64,94	
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
7,95	-12	24	1,50	11,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
11,93		4,05	4,00		16,22			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHI} =			81,16W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 205- POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	9,03	0,20	0,05	0,25	1,00	2,26	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT _{ie} = Σk Ak.Ukc.ek (W/K)							3,99	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT _{iue} = Σk Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	24°C	6,15	0,51	-0,125		-0,39	
S3	Mezibytová stěna	5°C	13,19	0,21	0,469		1,30	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT _{ij} = Σk Ak.Uk.fij (W/K)							0,91	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT _{ig} =(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							4,90	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} -t _e	HT _i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	4,90	156,68			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
45,85	-12	20	0,50	22,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
1	4,5	0,02	1	8,25				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
22,93		7,79	32,00	249,42				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} =			406,11W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 206- KUCHYNĚ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	5,08	0,20	0,05	0,25	1,00	1,27	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							3,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)								
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	15°C	11,72	0,51	0,156		0,93	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,93	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							3,93	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	3,93	125,88			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota tint,i	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	Vmin,i (m3/h)				
29,01	-12	20	0,50	14,51				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i				
1	4,5	0,02	1	5,22				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z Vmin,i, Vinf,i		Hv,i	tint,i - te	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
14,51		4,93	32,00	157,81				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} = 283,69W						

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 207- CHODBA									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	8,55	1,14	0,156		1,52		
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125		-0,33		
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31		
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,1	-0,125		-0,19		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							1,31		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							1,31		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	1,31	42,04				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
26,50	-12	20	0,50	13,25					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)						
13,25	4,51	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} = 42,04W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 208- WC									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,00		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,00	0,00				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
3,50	-12	20	1,50	5,25					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)						
5,25	1,79	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 0,00W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 209- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i}$ =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t_e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	3,28	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,43	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,43	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nenos. stěna	20°C	2,10	1,25	0,111		0,29	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	6,15	0,51	0,111		0,35	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,13	0,21	0,528		0,57	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							1,38	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g}=(\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{Ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							1,81	
	$t_{int,i}$	t_q	$t_{int,i} - t_e$	$HT_{i,j}$	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	24	-12	36	1,81	65,33			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
7,95	-12	24	1,50	11,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)					
11,93	4,05	4,00	16,22					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RHI} = 81,55W$							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 210-POKOJ									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna		8,88	0,20	0,05	0,25	1,00	2,22	
O1	Okno 1500x1500		2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)								3,95	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij			Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná	24°C	6,15	0,51	-0,125			-0,39	
S3	Mezibyt. Stěna	5°C	11,72	0,21	0,469			1,15	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)								0,76	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis		Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
					0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								4,71	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - te		HT,i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		4,71		150,85		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota te		výpočtová vnitřní teplota tint,i		Hygienické požadavky				
					n (h-1)		Vmin,i (m3/h)		
40,28	-12		20		0,50		20,14		
počet nechráněných otvorů	n50		Činitel zaclonění e		Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací Vinf,i		
1	4,5		0,02		1		7,25		
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z Vmin,i, Vinf,i		Hv,i		tint,i - te		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
20,14		6,85		32,00		219,12			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH,i} =			369,98W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 211- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHY

Návrhová teplota místnosti $t_{int,i}$ =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t_e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodvá stěna	11,76	0,20	0,05	0,25	1,00	2,94	
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{ie} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							6,41	
Tepelné ztáty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{iue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztáty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk.fij	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{ij} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{ig}=(SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							6,41	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	6,41	204,96			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
64,40	-12	20	0,50	32,20				
počet nechráněných otvorů	$n50$	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrace $V_{inf,i}$				
2	4,5	0,03	1	17,39				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
$\max z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)					
32,20	10,95	32,00	350,34					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} =$		555,30W					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 212- CHODBA									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
								0,00	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
								0,00	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}			Ak.Uk. f_{ij}	
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	8,73	1,14	0,156			1,56	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125			-0,33	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156			0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,1	-0,125			-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							1,35		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis		Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
					0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g}=(\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							1,35		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$		$HT_{i,j}$	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32		1,35	43,07			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
30,40	-12	20	0,50		15,20				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1		0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$		$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$		Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)				
15,20		5,17	0,00		0,00				
Návrhový výkon		$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} =$			43,07W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 213- WC									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)									
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)									
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)									
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1		
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$								0,00	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,00	0,00				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
3,90	-12	20	1,50	5,85					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)						
5,85	1,99	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 0,00W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 214- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = Σk Ak.Ukc.ek (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	1,80	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,24	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = Σk Ak.Ukc.bu (W/K)							0,24	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nenos. stěna	20°C	1,30	1,25	0,111		0,18	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	5,86	0,51	0,111		0,33	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,1	0,21	0,528		0,57	
P3	Strop nad 1.NP	20°C	3,1	0,77	0,111		0,27	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)							1,52	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							1,75	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i		Návrhová ztráta prostupem F _{T,i} (W)	
	24	-12	36		1,75		63,12	
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
8,22	-12	24	1,50	12,33				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
12,33		4,19	4,00		16,77			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHI} =			79,89W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 215-POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	8,88	0,20	0,05	0,25	1,00	2,22	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							3,95	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná	24°C	5,86	0,51	-0,125		-0,37	
S3	Mezibyt. stěna	5°C	11,72	0,21	0,469		1,15	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,78	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							4,73	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		4,73	151,44		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
40,28	-12	20	0,50	20,14				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
1	4,5	0,02	1	7,25				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)					
20,14	6,85	32,00	219,12					
Návrhový výkon	F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH,i} =			370,57W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 216- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHY

Návrhová teplota místnosti $t_{int,i}$ =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t_e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodvá stěna	11,76	0,20	0,05	0,25	1,00	2,94	
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{ie} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							6,41	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{iue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{ij} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{ig}=(\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{Ti} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							6,41	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{Ti}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	6,41	204,96			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
64,40	-12	20	0,50	32,20				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrace $V_{inf,i}$				
2	4,5	0,03	1	17,39				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)					
32,20	10,95	32,00	350,34					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} =$			555,30W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 217- CHODBA									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
S4	Vnitřní nos. stěna	15°C	1,70	1,14	0,156		0,30		
S5	Vnitřní nos. stěna	24°C	1,30	1,25	-0,125		-0,20		
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31		
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,10	-0,125		-0,19		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,22		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,22		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,22	7,00				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
14,84	-12	20	0,50	7,42					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)						
7,42	2,52	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} = 7,00W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 218- WC									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,00		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,00	0,00				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
3,90	-12	20	1,50	5,85					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)						
5,85	1,99	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 0,00W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 219- KOUPELNA									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
								0,00	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT _{i,ie} = Σk Ak.Ukc.ek (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna		1,80	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,24	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT _{i,iue} = Σk Ak.Ukc.bu (W/K)								0,24	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}			Ak.Uk.f _{ij}	
S5	Vnitřní nos. stěna	20°C	1,30	1,25	0,111			0,18	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	5,86	0,51	0,111			0,33	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111			0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,1	0,21	0,528			0,57	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT _{i,j} = Σk Ak.Uk.f _{ij} (W/K)								1,25	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis		Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
					0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT _{i,g} =(SkAk.U _{equiv,k}).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								1,49	
	t _{q, int, i}	t _{q, e}	t _{int, i} - t _e		HT _i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	24	-12	36		1,49	53,58			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)		Výpočtová venkovní teplota t _e		výpočtová vnitřní teplota t _{int, i}		Hygienické požadavky			
						n (h-1)		V _{min, i} (m3/h)	
8,22		-12		24		1,50		12,33	
počet nechráněných otvorů		n50		Činitel zatloučení e		Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací V _{inf, i}	
0		4,5		0,00		1		0,00	
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z V _{min, i} , V _{inf, i}		H _{v, i}		t _{int, i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{v, i} (W)			
12,33		4,19		4,00		16,77			
Návrhový výkon		F _{HL, i} = F _{T, i} + F _{V, i} + F _{RH, i} =				70,34W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 220-POKOJ									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek		
S1	Obvodová stěna	10,79	0,20	0,05	0,25	1,00	2,70		
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT _{ie} = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)								4,43	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT _{iue} = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}			Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná	24°C	5,86	0,51	-0,125			-0,37	
S3	Mezibyt. stěna	5°C	13,19	0,21	0,469			1,30	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT _{ij} = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)								0,92	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT _{ig} =(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								5,35	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT _i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		5,35		171,35		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky						
			n (h-1)		V _{min,i} (m3/h)				
53,00	-12	20	0,50		26,50				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrace V _{inf,i}				
1	4,5	0,02	1		9,54				
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
26,50		9,01	32,00		288,32				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH} =			459,67W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 221- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHYN

Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodvá stěna	14,84	0,20	0,05	0,25	1,00	3,71	
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							7,18	
Tepelné ztáty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztáty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	15°C	21,96	0,51	0,156		1,75	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							1,75	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							8,92	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{T,i} (W)			
	20	-12	32	8,92	285,51			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)		V _{min,i} (m3/h)			
77,91	-12	20	0,50		38,96			
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltračí V _{inf,i}			
2	4,5	0,03	1		21,04			
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{v,i} (W)			
38,96		13,24	32,00		423,83			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{v,i} + F _{RHi} =		709,34W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 301- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				15°C				
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	6,45	0,20	0,05	0,25	1,00	1,61	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							3,35	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	43,10	0,51	-0,185		-4,07	
S4	Vnitřní nenos. stěna	20°C	22,68	1,14	-0,185		-4,79	
D2	Interiérové dveře	20°C	7,28	1,10	-0,185		-1,48	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							-10,34	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{Ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							-7,00	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	$HT_{i,j}$	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	15	-12	27	-7,00	-188,91			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
64,13	-12	15	0,50	32,07				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	$Množství\ vzduchu\ infiltrací\ V_{inf,i}$				
1	4,5	0,02	1	11,54				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$		$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)				
32,07		10,90	27,00	294,36				
Návrhový výkon		$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} =$			105,45W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 302- CHODBA									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}			Ak.Uk. f_{ij}	
S4	Vnitřní nos. stěna	15°C	1,70	1,14	0,156			0,30	
S5	Vnitřní nos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125			-0,33	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156			0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,10	-0,125			-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,09		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,09		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	$HT_{i,j}$	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,09	2,99				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
11,29	-12	20	0,50	5,65					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)						
5,65	1,92	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} = 2,99W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 303- WC									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,00		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,00	0,00				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
3,50	-12	20	1,50	5,25					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)						
5,25	1,79	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 0,00W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 304- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	3,28	1,14	0,02	1,16	0,111°C	0,42	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,42	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nenos. stěna	20°C	2,10	1,25	0,111		0,29	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	6,15	0,51	0,111		0,35	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,13	0,21	0,528		0,57	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							1,38	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							1,80	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} -t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{T,i} (W)			
	24	-12	36	1,80	64,94			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
7,95	-12	24	1,50	11,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)					
11,93	4,05	4,00	16,22					
Návrhový výkon	F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHI} = 81,16W							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 305- POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	9,03	0,20	0,05	0,25	1,00	2,26	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							3,99	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	24°C	6,15	0,51	-0,125		-0,39	
S3	Mezibytová stěna	5°C	13,19	0,21	0,469		1,30	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,91	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							4,90	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} -t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	4,90	156,68			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota tint,i	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	Vmin,i (m3/h)				
45,85	-12	20	0,50	22,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i				
1	4,5	0,02	1	8,25				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z Vmin,i, Vinf,i		Hv,i	tint,i - te	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
22,93		7,79	32,00	249,42				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} =			406,11W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 306- KUCHYNĚ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	5,08	0,20	0,05	0,25	1,00	1,27	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							3,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)								
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	15°C	11,72	0,51	0,156		0,93	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,93	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							3,93	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	3,93	125,88			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota tint,i	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	Vmin,i (m3/h)				
29,01	-12	20	0,50	14,51				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i				
1	4,5	0,02	1	5,22				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z Vmin,i, Vinf,i		Hv,i	tint,i - te	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
14,51		4,93	32,00	157,81				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} = 283,69W						

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 307- CHODBA									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
								0,00	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}			Ak.Uk.fij	
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	8,55	1,14	0,156			1,52	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125			-0,33	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156			0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,1	-0,125			-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)								1,31	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis		Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
					0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g}=(\sum Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$								1,31	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$		$HT_{i,j}$	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32		1,31	42,04			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)		$V_{min,i}$ (m3/h)				
26,50	-12	20	0,50		13,25				
počet nechráněných otvorů	n_{50}	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1		0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním									
$\max z V_{min,i}, V_{inf,i}$		$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$		Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)				
13,25		4,51	0,00		0,00				
Návrhový výkon		$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} =$			42,04W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 308- WC									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{ie} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{iue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{ij} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{ig} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							0,00		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,00	0,00				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
3,50	-12	20	1,50	5,25					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)						
5,25	1,79	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 0,00W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 309- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i}$ =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t_e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	3,28	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,43	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,43	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}	
S5	Vnitřní nos. stěna	20°C	2,10	1,25	0,111		0,29	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	6,15	0,51	0,111		0,35	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,13	0,21	0,528		0,57	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							1,38	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g}=(\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							1,81	
	$t_{int,i}$	t_q	$t_{int,i} - t_e$	$HT_{i,j}$	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	24	-12	36	1,81	65,33			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
7,95	-12	24	1,50	11,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)					
11,93	4,05	4,00	16,22					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH} = 81,55W$							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 310-POKOJ									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna		8,88	0,20	0,05	0,25	1,00	2,22	
O1	Okno 1500x1500		2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)								3,95	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij			Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná	24°C	6,15	0,51	-0,125			-0,39	
S3	Mezibyt. Stěna	5°C	11,72	0,21	0,469			1,15	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)								0,76	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis		Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
					0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								4,71	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - te		HT,i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		4,71		150,85		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota te		výpočtová vnitřní teplota tint,i		Hygienické požadavky				
					n (h-1)		Vmin,i (m3/h)		
40,28	-12		20		0,50		20,14		
počet nechráněných otvorů	n50		Činitel zaclonění e		Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací Vinf,i		
1	4,5		0,02		1		7,25		
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z Vmin,i, Vinf,i		Hv,i		tint,i - te		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
20,14		6,85		32,00		219,12			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH,i} =			369,98W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 311- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHY

Návrhová teplota místnosti $t_{int,i}$ =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t_e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodvá stěna	11,76	0,20	0,05	0,25	1,00	2,94	
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{ie} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							6,41	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{iue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{ij} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{ig} = (SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							6,41	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	6,41	204,96			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
64,40	-12	20	0,50	32,20				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrace $V_{inf,i}$				
2	4,5	0,03	1	17,39				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)					
32,20	10,95	32,00	350,34					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{Ti} + F_{v,i} + F_{RHi} =$		555,30W					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 312- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C				
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk.fij	
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	8,73	1,14	0,156		1,56	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125		-0,33	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,1	-0,125		-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							1,35	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							1,35	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	1,35	43,07			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
30,40	-12	20	0,50	15,20				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)					
15,20	5,17	0,00	0,00					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} = 43,07W$							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 313- WC									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)									
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)									
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)									
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1		
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,00		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,00	0,00				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
3,90	-12	20	1,50	5,85					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)						
5,85	1,99	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 0,00W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 314- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	1,80	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,24	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,24	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nenos. stěna	20°C	1,30	1,25	0,111		0,18	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	5,86	0,51	0,111		0,33	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,1	0,21	0,528		0,57	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							1,25	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							1,49	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i		Návrhová ztráta prostupem F _{T,i} (W)	
	24	-12	36		1,49		53,58	
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
8,22	-12	24	1,50	12,33				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
12,33		4,19	4,00		16,77			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHI} =			70,34W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 315-POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	8,88	0,20	0,05	0,25	1,00	2,22	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							3,95	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná	24°C	5,86	0,51	-0,125		-0,37	
S3	Mezibyt. stěna	5°C	11,72	0,21	0,469		1,15	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,78	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							4,73	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		4,73	151,44		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)		V _{min,i} (m3/h)			
40,28	-12	20	0,50		20,14			
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}			
1	4,5	0,02	1		7,25			
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
20,14		6,85	32,00		219,12			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} = 370,57W						

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 316- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHY

Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$ 20°C

Návrhová venkovní teplota $t_e =$ -12°C

Tepelné ztráty do venkovního prostředí

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek
S1	Obvodová stěna	11,76	0,20	0,05	0,25	1,00	2,94
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47
							0,00

Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{ie} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K) 6,41

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem

Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu

Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{iue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K) 0,00

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty

Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}	Ak.Uk. f_{ij}
						0,00
						0,00
						0,00
						0,00

Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{ij} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K) **0,00**

Tepelné ztráty zeminou

Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00

Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{ig} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K) **0,00**

Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{Ti} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ **6,41**

	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)
	20	-12	32	6,41	204,96

Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání

Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)
64,40	-12	20	0,50	32,20
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrace $V_{inf,i}$
2	4,5	0,03	1	17,39

Výpočet tepelné ztráty větráním

max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)
32,20	10,95	32,00	350,34

Návrhový výkon $F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} =$ **555,30W**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 317- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C				
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}	
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	1,70	1,14	0,156		0,30	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	1,30	1,25	-0,125		-0,20	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,10	-0,125		-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,22	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,22	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	0,22	7,00			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
14,84	-12	20	0,50	7,42				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)					
7,42	2,52	0,00	0,00					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} = 7,00W$							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 318- WC									
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C					
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,00		
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00		
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,00		
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)				
	20	-12	32	0,00	0,00				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)					
3,90	-12	20	1,50	5,85					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$					
0	4,5	0,00	1	0,00					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)						
5,85	1,99	0,00	0,00						
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 0,00W$								

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 319- KOUPELNA									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
								0,00	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT _{i,ie} = Σk Ak.Ukc.ek (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna		1,80	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,24	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT _{i,iue} = Σk Ak.Ukc.bu (W/K)								0,24	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}			Ak.Uk.f _{ij}	
S5	Vnitřní nos. stěna	20°C	1,30	1,25	0,111			0,18	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	5,86	0,51	0,111			0,33	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111			0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,1	0,21	0,528			0,57	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT _{i,ij} = Σk Ak.Uk.f _{ij} (W/K)								1,25	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis		Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
					0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT _{i,ig} =(SkAk.U _{equiv,k}).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								1,49	
	t _{q_{int,i}}	t _{q_e}	t _{int,i} - t _e		HT _i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	24	-12	36		1,49	53,58			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)		Výpočtová venkovní teplota t _e		výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}		Hygienické požadavky			
						n (h-1)		V _{min,i} (m3/h)	
8,22		-12		24		1,50		12,33	
počet nechráněných otvorů		n50		Činitel zaclonění e		Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}	
0		4,5		0,00		1		0,00	
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}		t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
12,33		4,19		4,00		16,77			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} =		70,34W					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 320-POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	10,79	0,20	0,05	0,25	1,00	2,70	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							4,43	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná	24°C	5,86	0,51	-0,125		-0,37	
S3	Mezibyt. stěna	5°C	13,19	0,21	0,469		1,30	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,92	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							5,35	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		5,35	171,35		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti Vi (m3)	Výpočtová venkovní teplota te	výpočtová vnitřní teplota tint,i	Hygienické požadavky					
			n (h-1)		Vmin,i (m3/h)			
53,00	-12	20	0,50		26,50			
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací Vinf,i			
1	4,5	0,02	1		9,54			
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z Vmin,i, Vinf,i		Hv,i	tnt,i - te		Návrhová ztráta větráním Fv,i (W)			
26,50		9,01	32,00		288,32			
Návrhový výkon		FHL,i = FT,i + FVi + FRHi =			459,67W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 321- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHYN									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek		
S1	Obvodvá stěna	14,84	0,20	0,05	0,25	1,00	3,71		
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)								7,18	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij	Ak.Uk.fij			
S2	Vnitřní nosná stěna	15°C	21,96	0,51	0,156	1,75			
						0,00			
						0,00			
						0,00			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)								1,75	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{Ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								8,92	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)				
	20	-12	32	8,92	285,51				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)					
77,91	-12	20	0,50	38,96					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrace V _{inf,i}					
2	4,5	0,03	1	21,04					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{v,i} (W)					
38,96		13,24	32,00	423,83					
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} =			709,34W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 401- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i}$ =				15°C				
Návrhová venkovní teplota t_e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	6,45	0,20	0,05	0,25	1,00	1,61	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
P5	Plochá střecha	24,20	0,15	0,05	0,20	1,00	4,84	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							8,19	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{iue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	43,10	0,51	-0,185		-4,07	
S4	Vnitřní nenos. stěna	20°C	22,68	1,14	-0,185		-4,79	
D2	Interiérové dveře	20°C	7,28	1,10	-0,185		-1,48	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							-10,34	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g}=(\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,iue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							-2,16	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	15	-12	27	-2,16	-58,23			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
64,13	-12	15	0,50	32,07				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
1	4,5	0,02	1,2	13,85				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)					
32,07	10,90	27,00	294,36					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} =$		236,13W					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 402- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	4,26	0,15	0,05	0,20	1,00	0,85	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							0,85	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}			Ak.Uk.f _{ij}
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	1,70	1,14	0,156			0,30
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125			-0,33
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156			0,31
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,10	-0,125			-0,19
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.f _{ij} (W/K)							0,09	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							0,95	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)	
	20	-12	32		0,95		30,25	
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
11,29	-12	20	0,50	5,65				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{v,i} (W)			
5,65		1,92	0,00		0,00			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH,i} = 30,25W						

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 403- WC								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	1,32	0,15	0,05	0,20	1,00	0,26	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = Σk Ak.Ukc.ek (W/K)							0,26	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = Σk Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							0,26	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} -t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	0,26	8,45			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
3,50	-12	20	1,50	5,25				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)					
5,25	1,79	0,00	0,00					
Návrhový výkon	F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHI} = 8,45W							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 404- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	3,00	0,15	0,05	0,20	1,00	0,60	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							0,60	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	3,28	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,43	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,43	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nenos. stěna	20°C	2,10	1,25	0,111		0,29	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	6,15	0,51	0,111		0,35	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,13	0,21	0,528		0,57	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							1,38	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{Ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							2,41	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} -t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	24	-12	36	2,41	86,93			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti Vi (m3)	Výpočtová venkovní teplota te	výpočtová vnitřní teplota tint,i	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	Vmin,i (m3/h)				
7,95	-12	24	1,50	11,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z Vmin,i, Vinf,i		Hv,i	tint,i - te	Návrhová ztráta větráním FV,i (W)				
11,93		4,05	4,00	16,22				
Návrhový výkon		FHL,i = FT,i + FV,i + FRHI =			103,15W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 405- POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	9,03	0,20	0,05	0,25	1,00	2,26	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
P5	Plochá střecha	17,30	0,15	0,05	0,20	1,00	3,46	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							7,45	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	24°C	6,15	0,51	-0,125		-0,39	
S3	Mezibytová stěna	5°C	13,19	0,21	0,469		1,30	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,91	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							8,36	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} -t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	8,36	267,40			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
45,85	-12	20	0,50			22,93		
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e			Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}		
1	4,5	0,02	1,2			9,90		
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
22,93		7,79	32,00	249,42				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHI} =			516,83W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 406- KUCHYNĚ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	5,08	0,20	0,05	0,25	1,00	1,27	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77		0,77	1,00	1,73	
P5	Plochá střecha	10,95	0,15	0,05	0,20	1,00	2,19	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = Σk Ak.Ukc.ek (W/K)							5,19	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = Σk Ak.Ukc.bu (W/K)								
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná stěna	15°C	11,72	0,51	0,156		0,93	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = Σk Ak.Uk.fij (W/K)							0,93	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							6,12	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	6,12	195,96			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
29,01	-12	20	0,50	14,51				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
1	4,5	0,02	1,2	6,27				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
14,51		4,93	32,00	157,81				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHI} = 353,77W						

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 407- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	10,00	0,15	0,05	0,20	1,00	2,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							2,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	8,55	1,14	0,156		1,52	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125		-0,33	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,1	-0,125		-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							1,31	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							3,31	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	3,31	106,04			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
26,50	-12	20	0,50	13,25				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)					
13,25	4,51	0,00	0,00					
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} = 106,04W						

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 408- WC								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C				
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	1,32	0,15	0,05	0,20	1,00	0,26	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,26	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,26	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	0,26	8,45			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
3,50	-12	20	1,50	5,25				
počet nechráněných otvorů	n_{50}	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$		$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)				
5,25		1,79	0,00	0,00				
Návrhový výkon		$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} = 8,45W$						

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 409- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i}$ =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t_e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	3,00	0,15	0,05	0,20	1,00	0,60	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,60	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	3,28	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,43	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{iue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,43	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nos. stěna	20°C	2,10	1,25	0,111		0,29	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	6,15	0,51	0,111		0,35	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,13	0,21	0,528		0,57	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							1,38	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	$fg1.fg2.Gw$
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g}=(\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,iue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							2,41	
	$t_{int,i}$	t_q	$t_{int,i} - t_e$	$HT_{i,j}$	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	24	-12	36	2,41	86,93			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
7,95	-12	24	1,50	11,93				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{V,i}$ (W)					
11,93	4,05	4,00	16,22					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{V,i} + F_{RH,i} = 103,15W$							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 410-POKOJ									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna		8,88	0,20	0,05	0,25	1,00	2,22	
O1	Okno 1500x1500		2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
P5	Plochá střecha		15,20	0,15	0,05	0,20	1,00	3,04	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)								6,99	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis		Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij			Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná	24°C	6,15	0,51	-0,125			-0,39	
S3	Mezibyt. Stěna	5°C	11,72	0,21	0,469			1,15	
								0,00	
								0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)								0,76	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis		Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
					0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								7,75	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - te		HT,i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		7,75		248,13		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)		Výpočtová venkovní teplota te		výpočtová vnitřní teplota tint,i		Hygienické požadavky			
						n (h-1)		Vmin,i (m3/h)	
40,28		-12		20		0,50		20,14	
počet nechráněných otvorů		n50		Činitel zaclonění e		Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací Vinf,i	
1		4,5		0,02		1,2		8,70	
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z Vmin,i, Vinf,i		Hv,i		tint,i - te		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
20,14		6,85		32,00		219,12			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH,i} =				467,26W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 411- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHY									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek		
S1	Obvodvá stěna	11,76	0,20	0,05	0,25	1,00	2,94		
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47		
P5	Plochá střecha	24,30	0,15	0,05	0,20	1,00	4,86		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT _{ie} = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)								11,27	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT _{iue} = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.fij		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT _{ij} = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)								0,00	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw	
				0			1	0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT _{ig} =(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								11,27	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT _i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)				
	20	-12	32	11,27	360,48				
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky						
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)					
64,40	-12	20	0,50	32,20					
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}					
2	4,5	0,03	1,2	20,87					
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{v,i} (W)					
32,20		10,95	32,00	350,34					
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{v,i} + F _{RH} = 710,82W							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 412- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	11,65	0,15	0,05	0,20	1,00	2,33	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							2,33	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.fij	
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	8,73	1,14	0,156		1,56	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	2,10	1,25	-0,125		-0,33	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,1	-0,125		-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							1,35	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							3,68	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT _i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	3,68	117,63			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
30,40	-12	20	0,50	15,20				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
15,20		5,17	0,00	0,00				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} =		117,63W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 413- WC								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C				
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	1,47	0,15	0,05	0,20	1,00	0,29	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,29	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)								
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk. f_{ij}	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)								
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,29	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	0,29	9,41			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
3,90	-12	20	1,50	5,85				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)					
5,85	1,99	0,00	0,00					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 9,41W$							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 414- KOUPELNA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	3,10	0,15	0,05	0,20	1,00	0,62	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							0,62	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
S4	Vnitřní nenosná stěna	1,80	1,14	0,05	1,19	0,111°C	0,24	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,24	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S5	Vnitřní nenos. stěna	20°C	1,30	1,25	0,111		0,18	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	5,86	0,51	0,111		0,33	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111		0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,1	0,21	0,528		0,57	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							1,25	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{Ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							2,11	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)	
	24	-12	36		2,11		75,90	
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti Vi (m3)	Výpočtová venkovní teplota te	výpočtová vnitřní teplota tint,i	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	Vmin,i (m3/h)				
8,22	-12	24	1,50	12,33				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací Vinf,i				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z Vmin,i, Vinf,i		Hv,i	tint,i - te	Návrhová ztráta větráním FV,i (W)				
12,33		4,19	4,00	16,77				
Návrhový výkon		FHL,i = FT,i + FV,i + FRHI =			92,66W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 415-POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	8,88	0,20	0,05	0,25	1,00	2,22	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
P5	Plochá střecha	15,20	0,15	0,05	0,20	1,00	3,04	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = Σk Ak.Ukc.ek (W/K)							6,99	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = Σk Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.f _{ij}	
S2	Vnitřní nosná	24°C	5,86	0,51	-0,125		-0,37	
S3	Mezibyt. stěna	5°C	11,72	0,21	0,469		1,15	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = Σk Ak.Uk.f _{ij} (W/K)							0,78	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(ΣkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							7,77	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		7,77	248,72		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)		V _{min,i} (m3/h)			
40,28	-12	20	0,50		20,14			
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}			
1	4,5	0,02	1,2		8,70			
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)			
20,14		6,85	32,00		219,12			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RH,i} =			467,85W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 416- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHY

Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodvá stěna	11,76	0,20	0,05	0,25	1,00	2,94	
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47	
P5	Plochá střecha	24,30	0,15	0,05	0,20	1,00	4,86	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							11,27	
Tepelné ztáty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztáty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{Ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							11,27	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	11,27	360,48			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
64,40	-12	20	0,50	32,20				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrace V _{inf,i}				
2	4,5	0,03	1,2	20,87				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{v,i} (W)					
32,20	10,95	32,00	350,34					
Návrhový výkon	F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{v,i} + F _{RH,i} =			710,82W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 417- CHODBA								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	5,60	0,15	0,05	0,20	1,00	1,12	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							1,12	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}		Ak.Uk.f _{ij}	
S4	Vnitřní nenos. stěna	15°C	1,70	1,14	0,156		0,30	
S5	Vnitřní nenos. stěna	24°C	1,30	1,25	-0,125		-0,20	
D2	Interiérové dveře	15°C	1,82	1,10	0,156		0,31	
D3	Interiérové dveře	24°C	1,41	1,10	-0,125		-0,19	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.f _{ij} (W/K)							0,22	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							1,34	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e	HT _i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)			
	20	-12	32	1,34	42,84			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	V _{min,i} (m3/h)				
14,84	-12	20	0,50	7,42				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{int,i} - t _e	Návrhová ztráta větráním F _{V,i} (W)				
7,42		2,52	0,00	0,00				
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{V,i} + F _{RHi} =		42,84W				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 418- WC								
Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$				20°C				
Návrhová venkovní teplota $t_e =$				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek	
P5	Plochá střecha	1,47	0,15	0,05	0,20	1,00	0,29	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{i,e} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							0,29	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{i,ue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}		Ak.Uk.fij	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{i,j} = \sum k Ak.Uk.fij$ (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{i,g} = (SkAk.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{ti} = H_{T,i,e} + H_{T,i,ue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$							0,29	
	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{i}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)			
	20	-12	32	0,29	9,41			
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky					
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)				
3,90	-12	20	1,50	5,85				
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zclonění e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrací $V_{inf,i}$				
0	4,5	0,00	1,2	0,00				
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z $V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)					
5,85	1,99	0,00	0,00					
Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{T,i} + F_{v,i} + F_{RH,i} = 9,41W$							

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 419- KOUPELNA									
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				24°C					
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C					
Tepelné ztráty do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek		
P5	Plochá střecha	3,10	0,15	0,05	0,20	1,00	0,62		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT _{i,ie} = Σk Ak.Ukc.ek (W/K)								0,62	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu		
S4	Vnitřní nenosná stěna	1,80	1,14	0,02	1,16	0,111°C	0,23		
							0,00		
							0,00		
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT _{i,ue} = Σk Ak.Ukc.bu (W/K)								0,23	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	f _{ij}			Ak.Uk.f _{ij}	
S5	Vnitřní nos. stěna	20°C	1,30	1,25	0,111			0,18	
S2	Vnitřní nosná stěna	20°C	5,86	0,51	0,111			0,33	
D3	Interiérové dveře	20°C	1,41	1,10	0,111			0,17	
S3	Mezibytová stěna	5°C	5,1	0,21	0,528			0,57	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT _{i,j} = Σk Ak.Uk.f _{ij} (W/K)								1,25	
Tepelné ztráty zeminou									
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}		fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0				1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT _{i,g} =(SkAk.U _{equiv,k}).fg1.fg2.Gw (W/K)								0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								2,10	
	t _{q, int, i}	t _{q, e}	t _{int, i} - t _e		HT _i		Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	24	-12	36		2,10		75,68		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání									
Objem místnosti V _i (m3)		Výpočtová venkovní teplota t _e		výpočtová vnitřní teplota t _{int, i}		Hygienické požadavky			
						n (h-1)		V _{min, i} (m3/h)	
8,22		-12		24		1,50		12,33	
počet nechráněných otvorů		n50		Činitel zaclonění e		Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací V _{inf, i}	
0		4,5		0,00		1,2		0,00	
Výpočet tepelné ztráty větráním									
max z V _{min, i} , V _{inf, i}		H _{v, i}		t _{int, i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{v, i} (W)			
12,33		4,19		4,00		16,77			
Návrhový výkon		F _{HL, i} = F _{T, i} + F _{V, i} + F _{RH, i} =		92,45W					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 420-POKOJ								
Návrhová teplota místnosti t _{int,i} =				20°C				
Návrhová venkovní teplota t _e =				-12°C				
Tepelné ztráty do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	e _k	Ak.Ukc.ek	
S1	Obvodová stěna	10,79	0,20	0,05	0,25	1,00	2,70	
O1	Okno 1500x1500	2,25	0,77	0	0,77	1,00	1,73	
P5	Plochá střecha	20,00	0,15	0,05	0,20	1,00	4,00	
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí HT,ie = ∑k Ak.Ukc.ek (W/K)							8,43	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔUk	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu	
Celk. měrná tepel. ztráta přes nevytápěný prostor HT,iue = ∑k Ak.Ukc.bu (W/K)							0,00	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné tepoty								
Č.k.	Popis	t _{vm}	Ak	Uk	fij		Ak.Uk.fij	
S2	Vnitřní nosná	24°C	5,86	0,51	-0,125		-0,37	
S3	Mezibyt. stěna	5°C	13,19	0,21	0,469		1,30	
							0,00	
							0,00	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. HT,ij = ∑k Ak.Uk.fij (W/K)							0,92	
Tepelné ztráty zeminou								
Č.k.	Popis	Ak	U _{equiv,k}	Ak.U _{equiv,k}	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou HT,ig=(SkAk.Uequiv,k).fg1.fg2.Gw (W/K)							0,00	
Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem H _{ti} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							9,35	
	t _{int,i}	t _e	t _{int,i} - t _e		HT,i	Návrhová ztráta prostupem F _{Ti} (W)		
	20	-12	32		9,35	299,35		
Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání								
Objem místnosti V _i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t _e	výpočtová vnitřní teplota t _{int,i}	Hygienické požadavky					
			n (h-1)		V _{min,i} (m3/h)			
53,00	-12	20	0,50		26,50			
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zclonění e	Výškový korekční činitel e		Množství vzduchu infiltrací V _{inf,i}			
1	4,5	0,02	1,2		11,45			
Výpočet tepelné ztráty větráním								
max z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	t _{nt,i} - t _e		Návrhová ztráta větráním F _{v,i} (W)			
26,50		9,01	32,00		288,32			
Návrhový výkon		F _{HL,i} = F _{T,i} + F _{v,i} + F _{RH,i} =			587,67W			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost číslo 421- OBÝVACÍ POKOJ +KUCHYN

Návrhová teplota místnosti $t_{int,i} =$	20°C
Návrhová venkovní teplota $t_e =$	-12°C

Tepelné ztráty do venkovního prostředí

Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	e_k	Ak.Ukc.ek
S1	Obvodová stěna	14,84	0,20	0,05	0,25	1,00	3,71
O1	Okno 1500x1500	4,50	0,77	0	0,77	1,00	3,47
P5	Plochá střecha	29,40	0,15	0,05	0,20	1,00	5,88
Celk. měrná tepelná ztráta přímo do venko. prostředí $HT_{ie} = \sum k Ak.Ukc.ek$ (W/K)							13,06

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem

Č.k.	Popis	Ak	Uk	ΔU_k	Ukc	bu	Ak.Ukc.bu
Celk. měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $HT_{iue} = \sum k Ak.Ukc.bu$ (W/K)							0,00

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty

Č.k.	Popis	t_{vm}	Ak	Uk	f_{ij}	Ak.Uk. f_{ij}
S2	Vnitřní nosná stěna	15°C	21,96	0,51	0,156	1,75
						0,00
						0,00
						0,00
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $HT_{ij} = \sum k Ak.Uk.f_{ij}$ (W/K)						1,75

Tepelné ztráty zeminou

Č.k.	Popis	Ak	$U_{equiv,k}$	$Ak.U_{equiv,k}$	fg1	fg2	Gw	fg1.fg2.Gw
				0			1	0,00
Celkový součinitel tepelné ztráty zeminou $HT_{ig} = (\sum k Ak.U_{equiv,k}).fg1.fg2.Gw$ (W/K)								0,00

Celkový součinitel tepelné ztráty prostupem $H_{Ti} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							14,80
---	--	--	--	--	--	--	--------------

	$t_{int,i}$	t_e	$t_{int,i} - t_e$	HT_{Ti}	Návrhová ztráta prostupem F_{Ti} (W)
	20	-12	32	14,80	473,67

Tepelná ztráta větráním - přirozené větrání

Objem místnosti V_i (m3)	Výpočtová venkovní teplota t_e	výpočtová vnitřní teplota $t_{int,i}$	Hygienické požadavky	
			n (h-1)	$V_{min,i}$ (m3/h)
77,91	-12	20	0,50	38,96
počet nechráněných otvorů	n50	Činitel zatloučení e	Výškový korekční činitel e	Množství vzduchu infiltrace $V_{inf,i}$
2	4,5	0,03	1,2	25,24

Výpočet tepelné ztráty větráním

max z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$t_{int,i} - t_e$	Návrhová ztráta větráním $F_{v,i}$ (W)
38,96	13,24	32,00	423,83

Návrhový výkon	$F_{HL,i} = F_{Ti} + F_{v,i} + F_{RH,i} =$	897,50W
----------------	--	----------------

4. Návrh otopných těles

Místnost	Účel místnosti	ti (°C)	Tepelná ztráta místnosti (W)	Typ otopného tělesa	Výkon otopného tělesa 60/50	$z_1 * z_2 * z_3 * \varphi$	Skutečný výkon otopného tělesa (W)
1. Nadzemní podlaží							
1 . Bytová jednotka							
102	chodba	20	41,33	bez otopného tělesa			
103	koupelna	24	132,31	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
104	pokoj	20	561,81	Radik 20 VK 500/1100	580	1	580
105	kuchyně	20	426,27	Radik 10 VK 500/1400	452	1	452
106	wc	20	12,41	bez otopného tělesa			
2 . Bytová jednotka							
107	chodba	20	132,44	bez otopného tělesa			
108	koupelna	24	180,41	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
109	pokoj	20	526,78	Radik 20 VK 500/1000	527	1	527
110	obý. pokoj+kuchyně	20	774,00	Radik 10 VK 500/1200	387	1	387
				Radik 10 VK 500/1200	387	1	387
111	wc	20	12,41	bez otopného tělesa			
3. bytová jednotka							
112	chodba	20	258,70	Radik 10 VK 500/900	291	0,9	261,9
113	obý. pokoj+kuchyně	20	774,00	Radik 10 VK 500/1200	387	1	387
				Radik 10 VK 500/1200	387	1	387
114	pokoj	20	507,37	Radik 20 VK 500/1000	527	1	527
115	wc	20	25,69	bez otopného tělesa			
116	koupelna	24	152,10	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
117	pokoj	20	639,67	Radik 11 VK 500/1200	645	1	645
Společné prostory							
101	chodba	15	282,06	bez otopného tělesa			
118	sušárna	20	684,07	Radik 21 VK 500/1000	696	1	696
119	prádelna	20	915,52	Radik 20 VK 500/1000	527	1	527
				Radik 20 VK 500/1000	527	1	527
2. Nadzemní podlaží							
Společné prostory							
201	chodba	15	105,45	bez otopného tělesa			
4. Bytová jednotka							
202	chodba	20	2,99	bez otopného tělesa			
203	wc	20	0,00	bez otopného tělesa			
204	koupelna	24	81,16	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
205	pokoj	20	406,11	Radik 10 VK 500/1400	452	1	452
206	kuchyně	20	283,69	Radik 10 VK 500/1000	323	1	323
5 . Bytová jednotka							
207	chodba	20	42,04	bez otopného tělesa			
208	wc	20	0,00	bez otopného tělesa			
209	koupelna	24	81,55	Koralux Linear Classic	202	0,9	181,8
210	pokoj	20	412,02	Radik 10 VK 500/1400	452	1	452
211	obý. pokoj+ kuchyně	20	555,30	Radik 20 VK 500/1100	580	1	580
6 . Bytová jednotka							
212	chodba	20	43,07	bez otopného tělesa			
213	wc	20	0,00	bez otopného tělesa			
214	koupelna	24	79,89	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
215	pokoj	20	413,64	Radik 10 VK 500/1400	452	1	452
216	obý. pokoj+ kuchyně	20	555,30	Radik 20 VK 500/1100	580	1	580

7. bytová jednotka							
217	chodba	20	7,00	bez otopného tělesa			
218	wc	20	0,00	bez otopného tělesa			
219	koupelna	24	70,34	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
220	pokoj	20	459,67	Radik 20 VK 500/1000	527	1	527
221	obý. pokoj+ kuchyně	20	709,34	Radik 10 VK 500/1100	355	1	355
				Radik 10 VK 500/1100	355	1	355
3. Nadzemní podlaží							
Společné prostory							
301	chodba	15	105,45	bez otopného tělesa			
8. bytová jednotka							
302	chodba	20	2,99	bez otopného tělesa			
303	wc	20	0	bez otopného tělesa			
304	koupelna	24	81,16	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
305	pokoj	20	406,11	Radik 10 VK 500/1400	452	1	452
306	kuchyně	20	283,69	Radik 10 VK 500/1000	323	1	323
9. bytová jednotka							
307	chodba	20	42,04	bez otopného tělesa			
308	wc	20	0	bez otopného tělesa			
309	koupelna	24	81,55	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
310	pokoj	20	412,02	Radik 10 VK 500/1400	452	1	452
311	obý. pokoj+ kuchyně	20	555,3	Radik 20 VK 500/1100	580	1	580
10. bytová jednotka							
312	chodba	20	43,07	bez otopného tělesa			
313	wc	20	0	bez otopného tělesa			
314	koupelna	24	70,34	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
315	pokoj	20	413,64	Radik 10 VK 500/1400	452	1	452
316	obý. pokoj+ kuchyně	20	555,3	Radik 20 VK 500/1100	580	1	580
11. bytová jednotka							
317	chodba	20	7	bez otopného tělesa			
318	wc	20	0	bez otopného tělesa			
319	koupelna	24	70,34	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
320	pokoj	20	459,67	Radik 20 VK 500/1000	527	1	527
321	obý. pokoj+ kuchyně	20	709,34	Radik 10 VK 500/1100	355	1	355
				Radik 10 VK 500/1100	355	1	355
4. Nadzemní podlaží							
Společné prostory							
401	chodba	15	236,13	bez otopného tělesa			0
12. bytová jednotka							
402	chodba	20	30,25	bez otopného tělesa			
403	wc	20	8,45	bez otopného tělesa			
404	koupelna	24	103,15	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
405	pokoj	20	516,83	Radik 20 VK 500/1000	527	1	527
406	kuchyně	20	384,02	Radik 10 VK 500/1200	387	1	387
13. bytová jednotka							
407	chodba	20	106,04	bez otopného tělesa			
408	wc	20	8,45	bez otopného tělesa			
409	koupelna	24	103,15	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
410	pokoj	20	573,3	Radik 10 VK 500/1100	591	1	591
411	obý. pokoj+ kuchyně	20	710,82	Radik 10 VK 500/1100	355	1	355
				Radik 10 VK 500/1100	355	1	355

14. bytová jednotka							
412	chodba	20	117,63	bez otopného tělesa			
413	wc	20	9,41	bez otopného tělesa			0
414	koupelna	24	92,66	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
415	pokoj	20	585,48	Radik 10 VK 500/1100	591	1	591
416	obý. pokoj+ kuchyně	20	710,82	Radik 10 VK 500/1100	355	1	355
				Radik 10 VK 500/1100	355	1	355
15. bytová jednotka							
417	chodba	20	42,84	bez otopného tělesa			
418	wc	20	9,41	bez otopného tělesa			
419	koupelna	24	92,45	Koralux Linear Classic 900/500	202	0,9	181,8
420	pokoj	20	587,67	Radik 11 VK 500/1100	591	1	591
421	obý. pokoj+ kuchyně	20	940,34	Radik 20 VK 500/1000	527	1	527
				Radik 20 VK 500/1000	527	1	527

Poznámka:

Ztráta z místnosti 102 přičtena do místnosti 105

Ztráta z místnosti 107 přičtena do místnosti 108 a 109

Ztráta z místnosti 207 přičtena do místnosti 210

Ztráta z místnosti 212 přičtena do místnosti 215

Ztráta z místnosti 307 přičtena do místnosti 310

Ztráta z místnosti 312 přičtena do místnosti 315

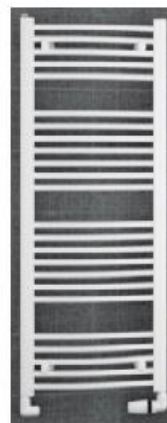
Ztráta z místnosti 402 přičtena do místnosti 406

Ztráta z místnosti 407 přičtena do místnosti 410

Ztráta z místnosti 412 přičtena do místnosti 415

Ztráta z místnosti 417 přičtena do místnosti 421

V objektu byla navržena otopná tělesa od firmy Korado. Jedná se o desková otopná tělesa typu Radik VK s pravým spodním připojením. V koupelnách jsou navržena trubková žebříková otopná tělesa typu Koralux Linear Classic.



Obrázek 28: Otopné těleso typu Radik VK (vlevo) a Coralux Linear Classic [17]

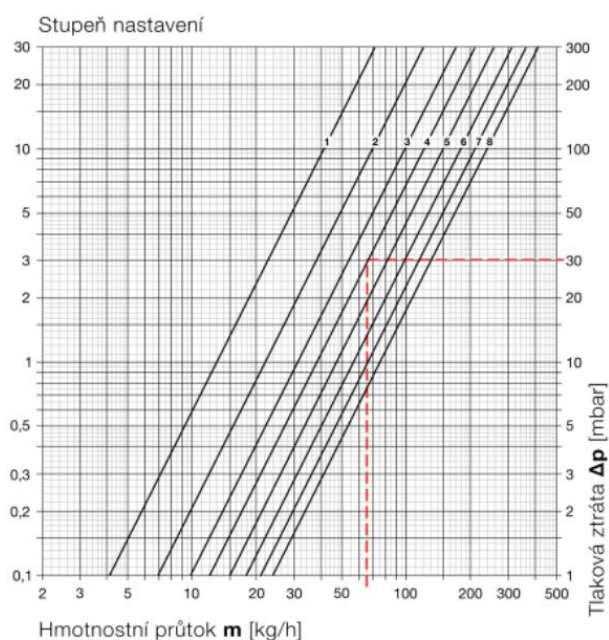
5. Dimenzování a hydraulické posouzení soustavy

Otopná soustava se skládá ze dvou větví, které distribuují vodu do otopných těles v objektu a větve která se přivádí do nepřímotopného zásobníku. Potrubí je vyrobené z mědi.

Teplotní spád topné vody je 60/50 °C.

Při návrhu dimenzí potrubí se vycházelo z ekonomické (optimální) rychlosti. Uvnitř bytových jednotek by se měla rychlost pohybovat u přípojek k topným tělesům v rozmezí 0,15 – 0,6 m/s. V případě hlavních horizontálních rozvodů může být rychlost o něco vyšší, kolem 0,6 – 1,0 m/s.

Dále bylo nutné pro správné fungování otopných těles navrhnout stupeň přednastavení ventilu. Stupeň přednastavení je uveden v tabulce dimenzování a ve výkresech u každého tělesa. Před topnou zkouškou provede nastavení ventilu pověřená osoba pomocí speciálního klíče. U pat stoupaček byly instalovány ventily STAD pro správné vyvážení soustavy.



Obrázek 29: Diagram stupně přednastavení ventilu [17]

Dimenzování větve č. 1 pro stoupačky S1 a S2												
Číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{rv} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{rv} (Pa)	Δp_{dis} (Pa)
Dimenzování základního okruhu pro OT v místnosti 421												
1	527,0	45,3	6,8	15x1	16,0	0,097	108,8	8,2	38,2	300,0	447,0	447,0
2	1054,0	90,6	7,1	15x1	55,0	0,200	390,5	1,2	23,9		414,4	861,5
3	1645,0	141,4	9,2	18x1	45,0	0,207	414,0	4,5	96,1		510,1	1371,6
4	1827,0	157,1	15,0	18x1	51,0	0,221	765,0	14,6	355,5	2094,0	3214,5	4586,0
5	3246,0	279,1	5,9	22x1	50,0	0,220	293,0	0,9	21,7		314,7	4900,8
6	4665,0	401,1	5,9	22x1	90,0	0,363	527,4	0,9	59,1		586,5	5487,3
7	6415,0	551,6	8,8	22x1	160,0	0,504	1408,0	10,4	1316,9		2724,9	8212,2
8	10638,0	914,7	15,6	28x1,5	140,0	0,547	2184,0	14,7	2192,6	3400,0	7776,6	15988,8
Přednastavení ventilu u OT			Stupeň přednastavení=8									
Dimenzování úseku OT v místnosti 421												
9	527,0	45,3	0,9	15x1	16,0	0,097	14,7	5,6	26,1		40,8	447,0
Přednastavení ventilu u OT												
Rozdíl tlaků		406	Stupeň přednastavení=7									
Dimenzování úseku OT v místnosti 420												
10	591,0	50,8	2,8	15x1	20,0	0,110	56,0	8,5	51,3		107,3	861,5
Přednastavení ventilu u OT												
Rozdíl tlaků		754	Stupeň přednastavení=7									
Dimenzování úseku OT v místnosti 419												
11	181,8	15,6	8,0	15x1	3,0	0,034	24,0	11,1	6,5		30,5	1371,6
Přednastavení ventilu u OT												
Rozdíl tlaků		1341	Stupeň přednastavení=2,5									
Dimenzování úseku OT v místnosti 321												

12	355,0	30,5	6,8	15x1	9,0	0,069	61,2	8,2	19,3		80,5	80,5
13	710,0	61,0	7,1	15x1	28,0	0,135	198,8	1,2	10,9		209,7	290,2
14	1237,0	106,4	9,2	18x1	26,0	0,151	239,2	4,5	51,1		290,3	580,5
15	1419,0	122,0	8,5	18x1	33,0	0,173	280,5	14,0	208,9	3253,0	3742,4	4322,9
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	4586,0
Rozdíl tlaků		263	Stupeň přednastavení=7									
Dimenzování úseku OT v místnosti 321												
16	355,0	30,5	0,9	15x1	16,0	0,097	14,7	5,6	26,1		40,8	40,8
13	710,0	61,0	7,1	15x1	28,0	0,135	198,8	1,2	10,9		209,7	250,5
14	1237,0	106,4	9,2	18x1	26,0	0,151	239,2	4,5	51,1		290,3	540,9
15	1419,0	122,0	8,5	18x1	33,0	0,173	280,5	14,0	208,9	3253,0	3742,4	4283,2
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	4586,0
Rozdíl tlaků		303	Stupeň přednastavení=6									
Dimenzování úseku OT v místnosti 320												
17	527,0	45,3	2,8	15x1	20,0	0,110	56,0	8,5	51,3		107,3	107,3
14	1237,0	106,4	9,2	18x1	26,0	0,151	239,2	4,5	51,1		290,3	397,6
15	1419,0	122,0	8,5	18x1	33,0	0,173	280,5	14,0	208,9	3253,0	3742,4	4140,0
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	4586,0
Rozdíl tlaků		446	Stupeň přednastavení=7									
Dimenzování úseku OT v místnosti 319												
18	181,8	15,6	8,0	15x1	3,0	0,034	24,0	11,1	6,5		30,5	30,5
15	1419,0	122,0	8,5	18x1	33,0	0,173	280,5	14,0	208,9	3253,0	3742,4	3772,9
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	4586,0
Rozdíl tlaků		813	Stupeň přednastavení=3,5									
Dimenzování úseku OT v místnosti 221												
19	355,0	30,5	6,8	15x1	9,0	0,069	61,2	8,2	19,3		80,5	80,5
20	710,0	61,0	7,1	15x1	28,0	0,135	198,8	1,2	10,9		209,7	290,2
21	1237,0	106,4	9,2	18x1	26,0	0,151	239,2	4,5	51,1		290,3	580,5

22	1419,0	122,0	8,5	18x1	33,0	0,173	280,5	14,0	208,9	3253,0	3742,4	4322,9
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	4900,8
Rozdíl tlaků		578	Stupeň přednastavení=4									
Dimenzování úseku OT v místnosti 221												
23	355,0	30,5	0,9	15x1	16,0	0,097	14,7	5,6	26,1		40,8	40,8
20	710,0	61,0	7,1	15x1	28,0	0,135	198,8	1,2	10,9		209,7	250,5
21	1237,0	106,4	9,2	18x1	26,0	0,151	239,2	4,5	51,1		290,3	540,9
22	1419,0	122,0	8,5	18x1	33,0	0,173	280,5	14,0	208,9	3253,0	3742,4	4283,2
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	4900,8
Rozdíl tlaků		618	Stupeň přednastavení=4									
Dimenzování úseku OT v místnosti 220												
24	527,0	45,3	2,8	15x1	20,0	0,110	56,0	8,5	51,3		107,3	107,3
21	1237,0	106,4	9,2	18x1	26,0	0,151	239,2	4,5	51,1		290,3	397,6
22	1419,0	122,0	8,5	18x1	33,0	0,173	280,5	14,0	208,9	3253,0	3742,4	4140,0
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	4900,8
Rozdíl tlaků		761	Stupeň přednastavení=5									
Dimenzování úseku OT v místnosti 219												
25	181,8	15,6	8,0	15x1	3,0	0,034	24,0	11,1	6,5		30,5	30,5
22	1419,0	122,0	8,5	18x1	33,0	0,173	280,5	14,0	208,9	3253,0	3742,4	3772,9
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	4900,8
Rozdíl tlaků		1128	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 119												
26	527,0	45,3	3,6	15x1	16,0	0,097	57,6	8,2	38,2		95,8	95,8
27	1054,0	90,6	3,2	15x1	55,0	0,200	176,0	1,2	23,9		199,9	295,8
28	1750,0	150,5	18,6	18x1	50,0	0,220	930,0	16,6	400,5	2006,0	3336,5	3632,3
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5487,3
Rozdíl tlaků		1855	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 119												

29	527,0	45,3	0,8	15x1	16,0	0,097	12,8	5,6	26,1		38,9	38,9
27	1054,0	90,6	3,2	15x1	55,0	0,200	176,0	1,2	23,9		199,9	238,8
28	1750,0	150,5	18,6	18x1	50,0	0,220	930,0	16,6	400,5	2006,0	3336,5	3575,3
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5487,3
Rozdíl tlaků		1912	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 118												
30	696,0	59,8	3,6	15x1	26,0	0,129	93,6	8,5	70,5		164,1	164,1
28	1750,0	150,5	18,6	18x1	50,0	0,220	930,0	16,6	400,5	2006,0	3336,5	3500,6
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5487,3
Rozdíl tlaků		1987	Stupeň přednastavení=4									
Dimenzování úseku OT v místnosti 405												
31	527,0	45,3	4,6	15x1	16,0	0,097	73,6	8,2	38,2	380,0	491,8	491,8
32	914,0	78,6	9,2	15x1	42,0	0,167	386,4	4,8	66,7		453,1	945,0
33	1096,0	94,2	16,5	18x1	22,0	0,137	363,0	16,6	155,3	2507,0	3025,3	3970,3
34	2053,0	176,5	5,9	22x1	22,0	0,162	128,9	0,9	11,8		140,7	4111,0
35	3010,0	258,8	5,9	22x1	43,0	0,238	252,0	0,9	25,4		277,4	4388,4
36	4224,0	363,2	14,2	22x1	75,0	0,327	1065,0	10,4	554,4		1619,4	6007,7
Přednastavení ventilu u OT												
Rozdíl tlaků			Stupeň přednastavení=8									
Dimenzování úseku OT v místnosti 406												
37	387,0	33,3	4,4	15x1	10,0	0,073	44,0	8,2	21,9		65,9	491,8
Přednastavení ventilu u OT												
Rozdíl tlaků		426	Stupeň přednastavení=5									
Dimenzování úseku OT v místnosti 404												
38	181,8	15,6	6,4	15x1	3,0	0,034	19,2	11,1	6,5		25,7	945,0
Přednastavení ventilu u OT												
Rozdíl tlaků		919	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 305												

39	452,0	38,9	4,6	15x1	13,0	0,086	59,8	8,2	29,9		89,7	89,7
40	775,0	66,6	9,2	15x1	33,0	0,148	303,6	4,8	52,4		356,0	445,7
41	957,0	82,3	13,4	18x1	17,0	0,118	227,8	14,0	97,2	2194,0	2519,0	2964,7
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	3970,3
Rozdíl tlaků		1006	Stupeň přednastavení=4									
Dimenzování úseku OT v místnosti 306												
42	323,0	27,8	4,4	15x1	10,0	0,073	44,0	8,2	21,9		65,9	65,9
40	775,0	66,6	9,2	15x1	33,0	0,148	303,6	4,8	52,4		356,0	421,9
41	957,0	82,3	13,4	18x1	17,0	0,118	227,8	14,0	97,2	2194,0	2519,0	2940,9
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	3970,3
Rozdíl tlaků		1029	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 304												
43	181,8	15,6	6,4	15x1	3,0	0,034	19,2	11,1	6,5		25,7	25,7
41	957,0	82,3	13,4	18x1	17,0	0,118	227,8	14,0	97,2	2194,0	2519,0	2544,7
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	3970,3
Rozdíl tlaků		1426	Stupeň přednastavení=2,5									
Dimenzování úseku OT v místnosti 205												
44	452,0	38,9	4,6	15x1	13,0	0,086	59,8	8,2	29,9		89,7	89,7
45	775,0	66,6	9,2	15x1	33,0	0,148	303,6	4,8	52,4		356,0	445,7
46	957,0	82,3	13,4	18x1	17,0	0,118	227,8	14,0	97,2	2194,0	2519,0	2964,7
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	4111,0
Rozdíl tlaků		1146	Stupeň přednastavení=4									
Dimenzování úseku OT v místnosti 206												
47	323,0	27,8	4,4	15x1	10,0	0,073	44,0	8,2	21,9		65,9	65,9
45	775,0	66,6	9,2	15x1	33,0	0,148	303,6	4,8	52,4		356,0	421,9
46	957,0	82,3	13,4	18x1	17,0	0,118	227,8	14,0	97,2	2194,0	2519,0	2940,9
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	4111,0
Rozdíl tlaků		1170	Stupeň přednastavení=2									

Dimenzování úseku OT v místnosti 204												
48	181,8	15,6	6,4	15x1	3,0	0,034	19,2	11,1	6,5		25,7	25,7
46	957,0	82,3	13,4	18x1	17,0	0,118	227,8	14,0	97,2	2194,0	2519,0	2544,7
Přednastavení ventilu u OT											$\Delta p_{dis}=$	4111,0
Rozdíl tlaků		1566	Stupeň přednastavení=2,5									
Dimenzování úseku OT v místnosti 104												
49	580,0	49,9	4,6	15x1	19,0	0,107	87,4	8,2	46,8		134,2	134,2
50	1032,0	88,7	9,2	15x1	50,0	0,189	460,0	4,8	85,5		545,5	679,7
51	1213,8	104,4	13,4	18x1	26,0	0,151	348,4	14,0	159,1	2784,0	3291,5	3971,2
Přednastavení ventilu u OT											$\Delta p_{dis}=$	4388,4
Rozdíl tlaků		417	Stupeň přednastavení=8									
Dimenzování úseku OT v místnosti 105												
52	452,0	38,9	4,4	15x1	10,0	0,073	44,0	8,2	21,9		65,9	65,9
50	1032,0	88,7	9,2	15x1	50,0	0,189	460,0	4,8	85,5		545,5	611,4
51	1213,8	104,4	13,4	18x1	26,0	0,151	348,4	14,0	159,1	2784,0	3291,5	3902,9
Přednastavení ventilu u OT											$\Delta p_{dis}=$	4388,4
Rozdíl tlaků		485	Stupeň přednastavení=6									
Dimenzování úseku OT v místnosti 103												
53	181,8	15,6	6,4	15x1	3,0	0,034	19,2	11,1	6,5		25,7	25,7
51	1213,8	104,4	13,4	18x1	26,0	0,151	348,4	14,0	159,1	2784,0	3291,5	3317,2
Přednastavení ventilu u OT											$\Delta p_{dis}=$	4388,4
Rozdíl tlaků		1071	Stupeň přednastavení=3									

Dimenzování větve číslo 2 pro stoupačky S3 a S4												
Číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	Δprv (Pa)	R.l+Z+Δprv (Pa)	Δpdis (Pa)
Dimenzování základního okruhu pro OT v místnosti 411												
1	355,0	30,5	6,4	15x1	6,0	0,069	38,5	8,2	19,2	600,0	657,8	657,8
2	710,0	61,0	2,0	15x1	28,0	0,135	56,0	0,9	8,2		64,2	721,9
3	1290,0	110,9	9,3	18x1	28,0	0,157	260,4	7,4	90,9		351,3	1073,3
4	1472,0	126,6	12,4	18x1	33,0	0,173	409,2	23,6	352,1	3400,0	4161,3	5234,6
5	2686,0	231,0	5,9	22x1	36,0	0,215	211,0	2,2	50,7		261,7	5496,2
6	3900,0	335,3	5,9	22x1	65,0	0,302	380,9	2,2	100,0		480,9	5977,1
7	5383,1	462,9	13,8	22x1	120,0	0,428	1656,0	15,7	1433,7		3089,7	9066,8
8	11683,1	1004,6	17,0	28x1,5	160,0	0,589	2720,0	14,7	2542,2	4900,0	10162,2	19229,0
Přednastavení ventilu u OT			Stupeň přednastavení=4									
Dimenzování úseku OT v místnosti 411												
9	355,0	30,5	0,6	15x1	6,0	0,068	3,6	5,6	13,1		16,7	657,8
Přednastavení ventilu u OT												
Rozdíl tlaků		641	Stupeň přednastavení=4									
Dimenzování úseku OT v místnosti 410												
10	580,0	49,9	6,2	15x1	19,0	0,107	117,8	8,2	46,8		164,6	721,9
Přednastavení ventilu u OT												
Rozdíl tlaků		557	Stupeň přednastavení=7									
Dimenzování úseku OT v místnosti 409												
11	181,8	15,6	9,6	15x1	3,0	0,034	28,8	8,2	4,8		33,6	1073,3
Přednastavení ventilu u OT												
Rozdíl tlaků		1040	Stupeň přednastavení=3									

Dimenzování úseku OT v místnosti 311													
12	580,0	49,9	3,0	15x1	19,0	0,107	57,0	8,5	48,5		105,5	105,5	
13	1032,0	88,7	9,2	18x1	19,0	0,125	174,8	4,5	35,1		209,9	315,4	
14	1214,0	104,4	6,3	18x1	28,0	0,157	176,4	17,6	216,3	2784,0	3176,7	3492,0	
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5234,6	
Rozdíl tlaků		1743	Stupeň přednastavení=4										
Dimenzování úseku OT v místnosti 310													
15	452,0	38,9	5,8	15x1	13,0	0,086	75,4	8,2	29,9		105,3	105,3	
13	1032,0	88,7	9,2	18x1	19,0	0,125	174,8	4,5	35,1		209,9	315,2	
14	1214,0	104,4	6,3	18x1	28,0	0,157	176,4	17,6	216,3	2784,0	3176,7	3491,8	
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5234,6	
Rozdíl tlaků		1743	Stupeň přednastavení=3										
Dimenzování úseku OT v místnosti 309													
16	181,8	15,6	9,6	15x1	3,0	0,034	28,8	8,5	5,0		33,8	33,8	
14	1214,0	104,4	6,3	18x1	28,0	0,157	176,4	17,6	216,3	2784,0	3176,7	3210,5	
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5234,6	
Rozdíl tlaků		2024	Stupeň přednastavení=2,5										
Dimenzování úseku OT v místnosti 211													
17	580,0	49,9	3,0	15x1	19,0	0,107	57,0	8,5	48,5		105,5	105,5	
18	1032,0	88,7	9,2	18x1	19,0	0,125	174,8	4,5	35,1		209,9	315,4	
19	1214,0	104,4	6,3	18x1	28,0	0,157	176,4	17,6	216,3	2784,0	3176,7	3492,0	
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5496,2	
Rozdíl tlaků		2004	Stupeň přednastavení=4										
Dimenzování úseku OT v místnosti 210													
20	452,0	38,9	5,8	15x1	13,0	0,086	75,4	8,2	29,9		105,3	105,3	
18	1032,0	88,7	9,2	18x1	19,0	0,125	174,8	4,5	35,1		209,9	315,2	
19	1214,0	104,4	6,3	18x1	28,0	0,157	176,4	17,6	216,3	2784,0	3176,7	3491,8	
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5496,2	

Rozdíl tlaků		2004	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 209												
21	181,8	15,6	9,6	15x1	3,0	0,034	28,8	8,5	5,0		33,8	33,8
19	1214,0	104,4	6,3	18x1	28,0	0,157	176,4	17,6	216,3	2784,0	3176,7	3210,5
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5496,2
Rozdíl tlaků		2286	Stupeň přednastavení=2,5									
Dimenzování úseku OT v místnosti 110												
22	387,0	33,3	6,8	15x1	10,0	0,073	68,0	8,2	21,9		89,9	89,9
23	774,0	66,6	2,6	15x1	33,0	0,148	85,8	1,2	13,1		98,9	188,8
24	1301,0	111,9	9,2	18x1	28,0	0,157	257,6	4,5	55,3		312,9	501,7
25	1482,8	127,5	6,3	18x1	36,0	0,2	226,8	17,9	295,6	3733,0	4255,4	4757,1
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5977,1
Rozdíl tlaků		1220	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 110												
26	387,0	33,3	0,8	15x1	10,0	0,073	8,0	5,6	15,0		23,0	23,0
23	774,0	66,6	2,6	15x1	33,0	0,148	85,8	1,2	13,1		98,9	121,9
24	1301,0	111,9	9,2	18x1	28,0	0,157	257,6	4,5	55,3		312,9	434,8
25	1482,8	127,5	6,3	18x1	36,0	0,2	226,8	17,9	295,6	3733,0	4255,4	4690,2
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5977,1
Rozdíl tlaků		1287	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 109												
27	527,0	45,3	6,2	15x1	16,0	0,108	99,2	8,2	47,7		146,9	146,9
24	1301,0	111,9	9,2	18x1	28,0	0,157	257,6	4,5	55,3		312,9	459,8
25	1482,8	127,5	6,3	18x1	36,0	0,2	226,8	17,9	295,6	3733,0	4255,4	4715,2
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5977,1
Rozdíl tlaků		1262	Stupeň přednastavení=4									
Dimenzování úseku OT v místnosti 108												
28	181,8	15,6	9,8	15x1	3,0	0,034	29,4	8,2	4,8		34,2	34,2

25	1482,8	127,5	6,3	18x1	36,0	0,2	226,8	17,9	295,6	3733,0	4255,4	4289,6
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5977,1
Rozdíl tlaků		1688	Stupeň přednastavení=2,5									
Dimenzování úseku OT 415												
31	591,0	50,8	7,4	15x1	20,0	0,110	148,0	8,2	49,5	800,0	997,5	997,5
32	1301,0	111,9	8,8	18x1	28,0	0,157	246,4	4,5	55,3		301,7	1299,2
33	1483,0	127,5	14,9	18x1	36,0	0,182	536,4	16,3	269,2	3400,0	4205,6	5504,7
34	2697,0	231,9	5,9	22x1	36,0	0,215	211,0	2,2	50,7		261,7	5766,4
35	3911,0	336,3	5,9	22x1	66,0	0,303	386,8	2,2	100,7		487,4	6253,8
36	6300,0	541,7	7,2	22x1	150,0	0,487	1080,0	11,7	1383,3		2463,3	8717,1
Přednastavení ventilu u OT												
Rozdíl tlaků			Stupeň přednastavení=8									
Dimenzování úseku OT v místnosti 416												
37	355,0	30,5	7,4	15x1	9,0	0,069	66,6	8,5	20,0		86,6	86,6
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	1299,2
Rozdíl tlaků		1213	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 416												
38	355,0	30,5	0,7	15x1	9,0	0,069	6,3	5,9	13,9		20,2	20,2
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	997,5
Rozdíl tlaků		977	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 414												
39	181,8	15,6	9,0	15x1	3,0	0,034	27,0	8,5	5,0		32,0	32,0
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	1299,2
Rozdíl tlaků		1267	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT 315												
40	452,0	38,9	7,8	15x1	13,0	0,086	101,4	8,5	31,0		132,4	132,4
41	1032,0	88,7	8,9	18x1	19,0	0,125	169,1	3,2	24,9		194,0	326,4
42	1214,0	104,4	8,9	18x1	26,0	0,151	231,4	14,7	167,1	2784,0	3182,5	3508,9

Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5504,7
Rozdíl tlaků		1996	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 316												
43	580,0	49,9	0,7	15x1	19,0	0,107	13,3	5,9	33,7		47,0	47,0
41	1032,0	88,7	8,9	18x1	19,0	0,125	169,1	3,2	24,9		194,0	241,0
42	1214,0	104,4	8,9	18x1	26,0	0,151	231,4	14,7	167,1	2784,0	3182,5	3423,5
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5504,7
Rozdíl tlaků		2081	Stupeň přednastavení=4									
Dimenzování úseku OT v místnosti 314												
44	181,8	15,6	9,0	15x1	3,0	0,034	27,0	8,5	5,0		32,0	32,0
42	1214,0	104,4	8,9	18x1	26,0	0,151	231,4	14,7	167,1	2784,0	3182,5	3214,5
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5504,7
Rozdíl tlaků		2290	Stupeň přednastavení=2									
Dimenzování úseku OT 215												
45	452,0	38,9	7,8	15x1	13,0	0,086	101,4	8,5	31,0		132,4	132,4
46	1032,0	88,7	8,9	18x1	19,0	0,125	169,1	3,2	24,9		194,0	326,4
47	1214,0	104,4	8,9	18x1	26,0	0,151	231,4	14,7	167,1	2784,0	3182,5	3508,9
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5766,4
Rozdíl tlaků		2257	Stupeň přednastavení=2									
Dimenzování úseku OT v místnosti 216												
48	580,0	49,9	0,7	15x1	19,0	0,107	13,3	5,9	33,7		47,0	47,0
46	1032,0	88,7	8,9	18x1	19,0	0,125	169,1	3,2	24,9		194,0	241,0
47	1214,0	104,4	8,9	18x1	26,0	0,151	231,4	14,7	167,1	2784,0	3182,5	3423,5
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5766,4
Rozdíl tlaků		2343	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 214												
49	181,8	15,6	9,0	15x1	3,0	0,034	27,0	8,5	5,0		32,0	32,0
47	1214,0	104,4	8,9	18x1	26,0	0,151	231,4	14,7	167,1	2784,0	3182,5	3214,5

Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	5766,4
Rozdíl tlaků		2552	Stupeň přednastavení=2									
Dimenzování úseku OT 117												
50	645,0	55,5	12,4	15x1	24,0	0,123	297,6	10,8	81,5		379,1	379,1
51	827,0	71,1	2,1	15x1	36,0	0,156	75,6	0,9	10,9		86,5	465,6
52	1084,0	93,2	6,2	15x1	55,0	0,200	341,0	3,8	75,8		416,8	882,3
53	2390,0	205,5	9,1	18x1	80,0	0,289	728,0	15,0	624,5	3400,0	4752,5	5634,9
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	6253,8
Rozdíl tlaků		619	Stupeň přednastavení=8									
Dimenzování úseku OT v místnosti 116												
54	181,8	15,6	7,3	15x1	3,0	0,034	21,9	8,2	4,8		26,7	26,7
51	827,0	71,1	2,1	15x1	36,0	0,156	75,6	0,9	10,9		86,5	113,2
52	1084,0	93,2	6,2	15x1	55,0	0,200	341,0	3,8	75,8		416,8	530,0
53	2390,0	205,5	9,1	18x1	80,0	0,289	728,0	15,0	624,5	3400,0	4752,5	5282,5
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	6253,8
Rozdíl tlaků		971	Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 112												
55	261,9	22,5	2,0	15x1	4,5	0,051	9,0	5,6	7,3		16,3	16,3
52	1084,0	93,2	6,2	15x1	55,0	0,200	341,0	3,8	75,8		416,8	433,1
53	2390,0	205,5	9,1	18x1	80,0	0,289	728,0	15,0	624,5	3400,0	4752,5	5185,6
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	6253,8
Rozdíl tlaků		1068	Stupeň přednastavení=2									
Dimenzování úseku OT 114												
56	527,0	45,3	7,2	15x1	17,0	0,100	122,4	8,5	42,4		164,8	164,8
57	1301,0	111,9	8,9	18x1	28,0	0,157	249,2	4,5	55,3		304,5	469,3
53	2390,0	205,5	9,1	18x1	80,0	0,289	728,0	15,0	624,5	3400,0	4752,5	5221,8
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	6253,8

Rozdíl tlaků		1032		Stupeň přednastavení=5									
Dimenzování úseku OT v místnosti 113													
58	387,0	33,3	7,2	15x1	10,0	0,073	72,0	8,5	22,7		94,7	94,7	
57	1301,0	111,9	8,9	18x1	28,0	0,157	249,2	4,5	55,3		304,5	399,2	
53	2390,0	205,5	9,1	18x1	80,0	0,289	728,0	15,0	624,5	3400,0	4752,5	5151,7	
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	6253,8	
Rozdíl tlaků		1102		Stupeň přednastavení=3									
Dimenzování úseku OT v místnosti 113													
59	387,0	33,3	0,5	15x1	10,0	0,073	5,0	5,9	15,8		20,8	20,8	
57	1301,0	111,9	8,9	18x1	28,0	0,157	249,2	4,5	55,3		304,5	325,3	
53	2390,0	205,5	9,1	18x1	80,0	0,289	728,0	15,0	624,5	3400,0	4752,5	5077,8	
Přednastavení ventilu u OT											Δpdis=	6253,8	
Rozdíl tlaků		1176		Stupeň přednastavení=3									

Dimenzování úseku k zásobníku												
Číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\sum \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{rv} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{rv} (Pa)	Δp_{dis} (Pa)
Dimenzování základního okruhu pro OT v místnosti 421												
	57400,0	4935,5	4,0	42x1,5	315,0	1,170	1260,0	18,8	12829,1		14089,1	14089,1

Dimenzování úseku ke zdroji tepla												
Číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\sum \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{rv} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{rv} (Pa)	Δp_{dis} (Pa)
Dimenzování základního okruhu pro OT v místnosti 421												
	79676,0	6850,9	7,4	54x2	171,0	0,980	1265,4	28,5	13644,6		14910,0	14910,0

6. Návrh zdroje tepla

Tepelná ztráta objektu: 21,04 kW

Potřeba tepla pro přípravu teplé vody: 57,4 kW

$$Q_{\text{prip1}} = 0,7 \cdot Q_{\text{vyt}} + 0,7 \cdot Q_{\text{VZT}} + Q_{\text{TV}} = 0,7 \cdot 21,04 + 0,7 \cdot 0 + 57,4 = \underline{\underline{72,128 \text{ kW}}}$$

$$Q_{\text{prip2}} = Q_{\text{vyt}} + Q_{\text{VZT}} = \underline{\underline{21,04 \text{ kW}}}$$

Q_{prip1} vytápění objektu s přerušovaným větráním a přípravou teplé vody

Q_{prip2} vytápění objektu s trvalým větráním nebo technologickým ohřevem

Požadovaný výkon kondenzačního kotle: 72,128 kW, pro letní provoz 57,4 kW

Návrh: 2xPlynový závěsný kondenzační kotel Therm 35 KD s modulovaným výkonem od 3,4 do 37 kW. Celkový výkon kotlů = 74 kW ≥ 72,128 kW

Technické údaje	Jednotky	THERM 35 KD
Třída sezónní energetické účinnosti topení	-	A
Maximální tepelný příkon	kW	35,0
Minimální až maximální tepelný výkon na vytápění	kW	3,4 - 37,0
Palivo	-	zemní plyn, propan
Spotřeba plynu - zemní plyn	m³/h	0,33 - 3,50
Spotřeba plynu - propan	m³/h	0,14 - 1,45
Minimální až maximální přetlak topného systému	bar	0,8 - 3,0
Maximální výstupní teplota topné vody	°C	80
Účinnost kotle	%	97 - 106
Objem expanzomatu topné vody	l	7
Jmenovité napájecí napětí / frekvence	V/Hz	230/50~
Pomocná el. energie při jmenovitém tepelném příkonu	W	68,2
Stupeň krytí el. částí	-	IP 41 (D)
Průměr kouřovodu	mm	60/100, 80/125, 2x80
Rozměry: výška / šířka / hloubka	mm	725 / 430 / 280
Hmotnost kotle	kg	28
Objednací číslo	-	10117
Doporučená cena bez DPH	Kč	37 900

Obrázek 30: Technické údaje kotle Therm 35 KD [18]



Obrázek 31: Plynový kondenzační kotel Therm 35 KD [18]

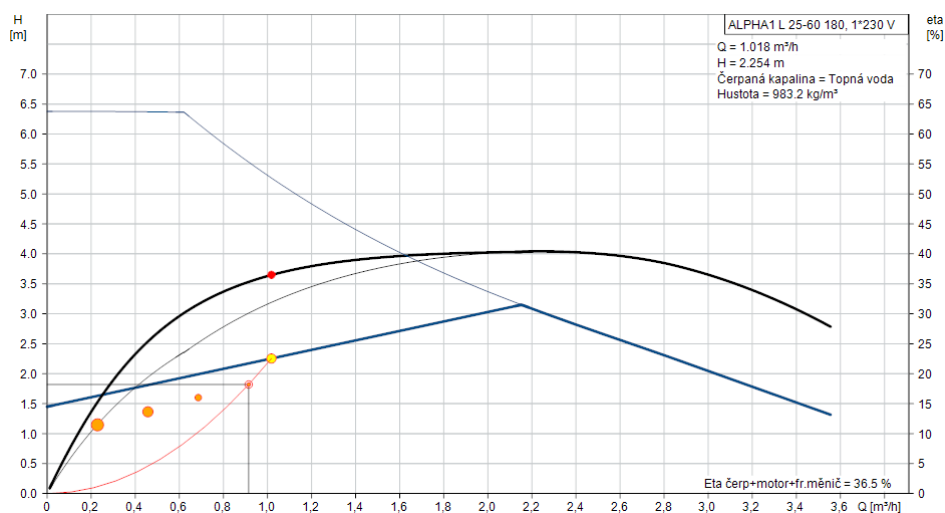
7. Návrh oběhových čerpadel

Větev 1:

Průtok: 915 kg/h

Tlaková ztráta: ztráta základního úseku+STAD1=15989+2204= 18193 Pa

Návrh: Oběhové čerpadlo GRUNDFOS ALPHA1 L 25-60



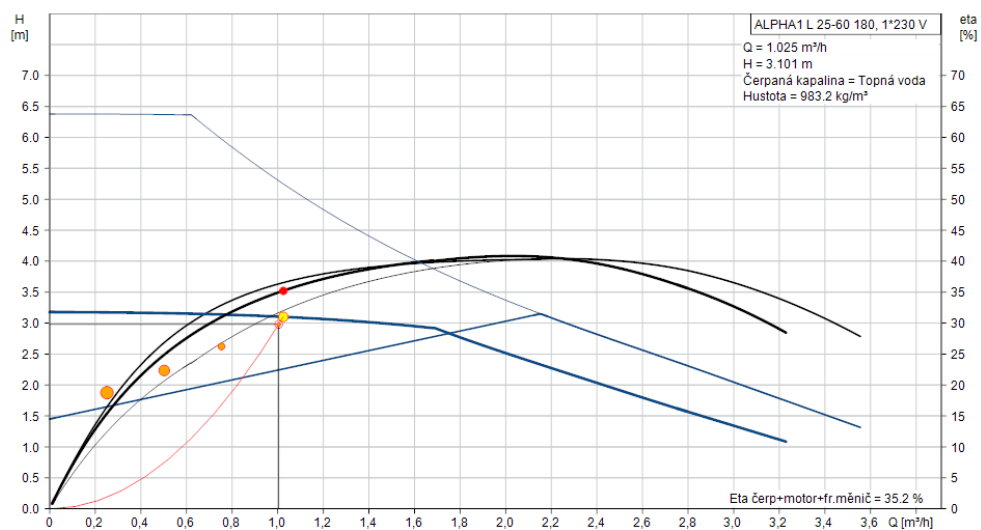
Obrázek 32: Výkonová křivka čerpadla pro Větev 1 [19]

Větev 2:

Průtok: 1005 kg/h

Tlaková ztráta: ztráta základ. Okruhu+STAD3+STAD4= 19229+5100+5450=29779 Pa

Návrh: Oběhové čerpadlo GRUNDFOS ALPHA1 L 25-60



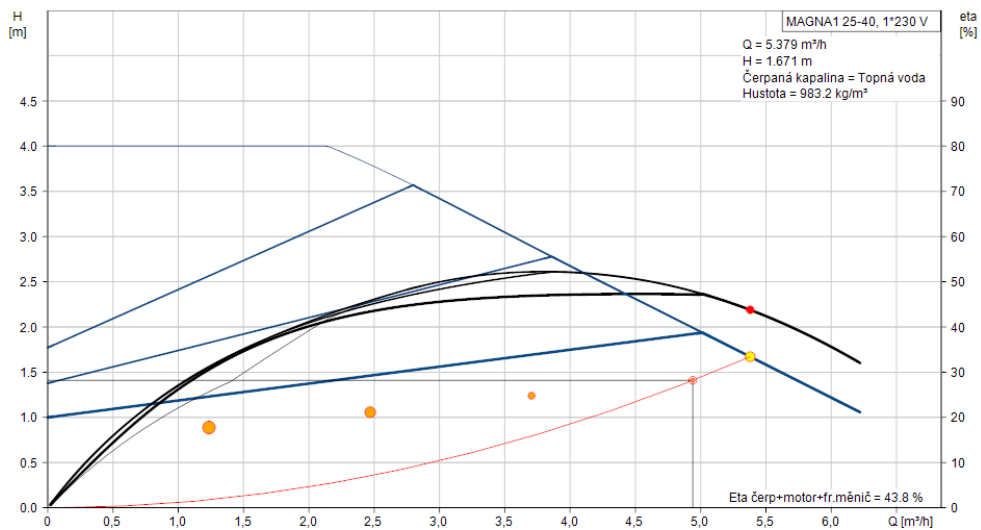
Obrázek 33: Výkonová křivka čerpadla pro Větev 2 [19]

Čerpadlo pro okruh k nepřímotopnému zásobníku:

Průtok: 4936 kg/h

Tlaková ztráta: 14089 Pa

Návrh: Oběhové čerpadlo GRUNDFOS MAGNA1 25-40



Obrázek 34: Výkonová křivka čerpadla pro nepřímotopný zásobník [19]

8. Návrh zabezpečovacího zařízení

$$V_o = V_{POT} + V_{OT} + V_{OST}$$

Objem vody v potrubí V_{POT} :

DN	L (m)	Objem vody na 1 m	Objem celkem
15x1	440,8	0,133	58,6
18x1	674,2	0,201	135,5
22x1	90,8	0,314	28,6
28x1,5	32,6	0,491	16,1
42x1,5	4	1,195	4,8
54x2	7,4	1,963	14,5
Celkový objem vody v potrubí			258,1 l

Objem vody v otopných tělesech V_{OT} :

$$V_{OT} = 165 \text{ l}$$

$$V_{OST} = 86,8 \text{ l}$$

$$V_o = V_{POT} + V_{OT} + V_{OST} = 258,1 + 165 + 86,8 = \underline{\underline{510 \text{ l}}}$$

Expanzní objem

$$V_e = V_o \cdot 1,3 \cdot n = 510 \cdot 1,3 \cdot 0,023 = \underline{\underline{15,3 \text{ l}}}$$

n koeficient teplotní roztažnosti

Nejnižší dovolený provozní přetlak:

$$p_{ddov} \geq 1,1 \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3} = 1,1 \cdot 12,3 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 132,8 \text{ kPa, volím } \underline{\underline{150 \text{ kPa}}}$$

Nejvyšší dovolený přetlak soustavy:

$$p_{hdov} \geq p_k - (h_{mr} \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3}) = 300 - (1 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3}) = 290,19 \text{ kPa, volím } \underline{\underline{250 \text{ kPa}}}$$

p_k minimální konstrukční přetlak

$$V_{ep} = \frac{V_e \cdot (p_{hp} + 100)}{(p_{hp} - p_d)} = \frac{15,3 \cdot (250 + 100)}{(250 - 150)} = \underline{\underline{53,55 \text{ l}}}$$

Navrhuji expanzní nádobu Reflex NG 80/6

Návrh expanzního potrubí

$$d_p = 10 + 0,6 \cdot Q_p^{0,5} = 10 + 0,6 \cdot 7,4 = 15,16 \text{ mm, navrženo potrubí } 18 \times 1,0$$

Q_p pojistný výkon [kW]

9. Návrh zařízení kotelny

Rozdělovač a sběrač:

Objemový průtok:

$$\text{Větev 1} + \text{Větev 2} + \text{Větev 3} = 914,7 + 1005 + 2592,4 = \underline{\underline{4512,1 \text{ kg/h}}}$$

Celkový výkon:

$$\text{Větev 1} + \text{Větev 2} + \text{Větev 3} = 10,638 + 11,638 + 57,4 = \underline{\underline{79,68 \text{ kW}}}$$

Větev 1- objemový průtok a výkon pro stoupačky S1 a S2

Větev 2- objemový průtok a výkon pro stoupačky S2 a S3

Větev 3- objemový průtok a výkon pro ohřívač TV

Návrh: Rozdělovač a sběrač ETL Modul 80

Q _{max} = [m ³ /hod]	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při Δt=20	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok, průřez komor S _p (m ²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
Max. délka (m)	1,5	2,0	3,0					

Obrázek 35: Parametry vybraného modulu [20]

Hydraulický vyvažovač dynamických tlaků:

Objemový průtok:

$$\text{Větev 1} + \text{Větev 2} + \text{Větev 3} = 914,7 + 1005 + 4935,5 = \underline{\underline{6855,2 \text{ kg/}}}$$

Návrh: HVDT ETL Typ II

TYP HVDT	MAX. PRŮTOK (m ³ /hod)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	L (mm)	S (mm)	d (mm)	e (mm)	f
24B	1,8	100	300	65	89	485	169	5/4"	-	-
63B	2,5	110	380	80	108	600	208	6/4"	-	-
1B	4,0	110	400	100	108	600	208	2"	-	-
I	4,0	100	400	100	108	1050	400	57	1"	5/4"
II	8,0	150	500	100	159	1200	400	76	1"	5/4"
III	12,0	200	700	200	219	1550	500	89	1"	5/4"
IV	20,0	200	700	200	219	1550	500	108	5/4"	5/4"
V	30,0	250	900	200	273	1800	560	133	6/4"	6/4"
VI	50,0	300	1000	200	324	1950	620	159	6/4"	6/4"
VIa	80,0	400	1300	250	424	2400	750	219	2"	6/4"
VII	100,0	450	1500	250	508	2650	800	219	2 1/2"	6/4"

Obrázek 36: Parametry vybraného HVDT [20]

Bloková úpravna vody:

Návrh: automatická bloková úpravna vody DETO Typ ABUV 200

Technické údaje / typ		ABUV 150	ABUV 200	ABUV 250	ABUV 350
Přetlak napájecí vody	MPa		0,2	0,6	
Maximální pracovní teplota	°C		40		
Elektrické napájení	V/Hz		230 / 50		
Příkon	VA		30		
Nominální průtok	l/h	320	680	1 320	2 500
Maximální průtok	l/h	1 800	2 000	2 500	2 500
Objem náplně změkč.pryskyřice	l	11	17	40	68
Kapacita	mol	6,6	10,2	24	40,8
Spotřeba NaCl na 1 regeneraci	kg	2,2	3,4	8	15,8
Rozměry úpravny šířka/hloubka	mm		800	450	
Připojovací výška vstupu	mm	850	850	850	1 230
Připojovací výška výstupu	mm	580	580	580	950
Připojovací rozměr odpadu Js 1/2"	mm	960	960	1 070	1 430
Průměr solné nádrže	mm	380	380	380	500
Hmotnost	kg	30	40	54	94
Objednací číslo		01421011	01421017	01421040	01421068

Obrázek 37: Parametry blokové úpravny vody [21]

10.Návrh tepelné izolace potrubí

K návrhu byl použit výpočetní program od TZB-info.

Izolace v bytových jednotkách:

Je navržena tepelná izolace Rockwool Pipo ALS

DN	Tloušťka izolace	$U_{\text{potrubí}+izolace}$	U_o	Posouzení
15x1	25 mm	0,148 W/m.K	0,15 W/m.K	Vyhovuje
18x1	25 mm	0,163 W/m.K	0,18 W/m.K	Vyhovuje
22x1	30 mm	0,167 W/m.K	0,18 W/m.K	Vyhovuje

Na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci.

Izolace v suterénu:

Je navržena tepelná izolace Paroc Section Alucoat T

DN	Tloušťka izolace	$U_{\text{potrubí}+izolace}$	U_o	Posouzení
22x1	30 mm	0,156 W/m.K	0,18 W/m.K	Vyhovuje
28x1,5	30 mm	0,179 W/m.K	0,18 W/m.K	Vyhovuje
42x1,5	30 mm	0,229 W/m.K	0,27 W/m.K	Vyhovuje
54x2	40 mm	0,228 W/m.K	0,27 W/m.K	Vyhovuje

Na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci.

Tepelná izolace vyhovuje požadavkům vyhlášky č. 193/2007.

ROCKWOOL - PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 25

Tloušťka s_{iz} = 25 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 15x1

Průměr d = 15 mm

Tloušťka stěny s_w = 1 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_w = 372 W / m K

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kašlikovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot od 15 °C do 250 °C

Potrubí

Teplota média t_{in} = 80 °C

Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C

Relativní vlhkost vzduchu ϕ = 65 % 222

Teplota rosného bodu t_{wp} = 13.0 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu α_{e} = 10 W / m² K

Délka potrubí l = 1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

$U_o = 0.148 \leq 0.15$ W / m K \Rightarrow U_o 193/2007 = 0.15 W / m K

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 22.9$ °C $>$ t_{wp} \Rightarrow na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Povrchová teplota izolovaného potrubí

$q_p = 18.8$ W/m

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

$q_{iz} = 5.9$ W/m

Tepelná ztráta potrubí s izolací

Energetická úspora izolovaného potrubí 68 %

Obrázek 38: Ukázka výpočtu v programu TZB-info [22]

11.Návrh trojcestných a vyvažovacích armatur

Návrh trojcestných armatur:

Větev 1:

Průtok: 915 kg/h

Tlaková ztráta: 3400 Pa

Nastavení $K_{vs}= 4,6$, DN25

Větev 2:

Průtok: 1005 kg/h

Tlaková ztráta: 4900 Pa

Nastavení $K_{vs}=4,6$, DN25



Obrázek 39: Trojcestný ventil [23]

Návrh vyvažovacích ventilů STAD DN25:

Větev 1- pro stoupačky S1 a S2

STAD 2

Průtok: 551,6 kg/h (úsek 7)

Tlaková ztráta: 8212 Pa (úsek 7)

$K_v= 0,01 \cdot (551,6/8,122) = 0,67$

Navrhuji STAD DN25, N=1,6 , kv= 1,9

STAD1

Průtok: 363 kg/h (úsek 36)

Tlaková ztráta: $8212 - 6008 = 2204 \text{ Pa}$

$K_v = 0,01 \cdot (363 / 2,204) = 1,65$

Navrhují: STAD DN25, N= 2,4 , $k_v = 1,4$

6008 ztráta úseku 36

8212 ztráta úseku 7

Větev 2- pro stoupačky S3 a S4

STAD3

Průtok: 463 kg/h (úsek 7)

Tlaková ztráta: **9067 Pa**

$K_v = 0,01 \cdot (463 / 9,067) = 0,74$

Navrhují: STAD DN25, N=4 plně otevřen, $k_v = 8,5$, Tlaková ztráta 5100 Pa

STAD4

Průtok: 542 kg/h (úsek 36)

Tlaková ztráta: $9067 + 5100 - 8717 = \textbf{5450 Pa}$

$K_v = 0,01 \cdot (542 / 5,45) = 0,99$

Navrhují STAD DN25, N= 1,6 , $k_v = 2,4$

5100 ztráta ventilu STAD3

8717 ztráta úseku 36

9067 ztráta úseku 7



Obrázek 40: Vyvažovací ventil STAD [23]

12. Ústřední příprava teplé vody

Bytový dům: 60 osob

- Orientační hodnota max. specifické potřeby teplé vody na spotřební jednotku a den $q_{TV,max} = 60 \text{ l/spotřební jednotka.den}$
- Součinitel nerovnoměrnosti potřeby teplé vody k_{TV} pro bytové domy v závislosti na době ohřevu vody v ohřivači $k_{TV} = 0,22$
- Součinitel mrtvého prostoru ψ : pro stojatý zásobníkový ohřivač bez mrtvého prostoru $\psi = 1,15$

Objem zásobníkového ohřivače:

$$V_z = q_{TV,max} \cdot k_{TV} \cdot \psi \cdot n = 60 \cdot 0,22 \cdot 1,15 \cdot 60 = \underline{\underline{910,8 \text{ l}}}$$

Stanovení výkonu průtokového ohřivače v obtoku zásobníku:

$$Q_{z1} = ((V_z \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)) / (z \cdot 3600)) + Q_{ZTR} = ((910,8 \cdot 1000 \cdot 4200 \cdot 45) / (1 \cdot 3600)) = \underline{\underline{47,8 \text{ kW}}}$$

$$Q_z = Q_{z1} + Q_{ZTR} = 47,8 + 9,56 = \underline{\underline{57,4 \text{ kW}}}$$

$$Q_{ZTR} = 20 \% \text{ z } Q_{z1} = \underline{\underline{9,56 \text{ kW}}}$$

Návrh: zásobník Dražice OKC 1000 NTR/BP s objemem 945 l

MODEL		OKC 750 NTR/BP	OKC 1000 NTR/BP	OKC 750 NTRR/BP	OKC 1000 NTRR/BP
OBJEM ZÁSOBNÍKU	l	725	945	710	930
PRŮMĚR	mm	950	1010	950	1010
HMOTNOST	Kg	208	260	197	248
PROVOZNÍ TLAK TEPLÉ VODY	MPa	1	1	1	1
PROVOZNÍ TLAK TOPNÉ VODY	MPa	1	1	1	1
MAX. PROVOZNÍ TEPLOTA VE VÝMĚNÍKU	°C	110	110	110	110
MAX. PROVOZNÍ TEPLOTA V NÁDOBĚ	°C	95	95	95	95
VÝHŘEVNÁ PLOCHA HORNÍHO VÝMĚNÍKU	m²	-	-	1,17	1,12
VÝHŘEVNÁ PLOCHA SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	m²	3,7	4,5	1,93	2,45
VÝKON SPODNÍHO / HORNÍHO VÝMĚNÍKU PŘI TEPLOTNÍM SPÁDU 80/60 °C	kW	99	110	60/33	76/32
VÝKONNOSTNÍ ČÍSLO DLE DIN 4708 HORNÍHO VÝMĚNÍKU	NL	-	-	6,2	7,1
VÝKONNOSTNÍ ČÍSLO DLE DIN 4708 SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	NL	30,5	38,8	21	26
TRVALÝ VÝKON TEPLÉ VODY SPODNÍHO VÝMĚNÍKU	l/h	2440	2715	1460	1490
TRVALÝ VÝKON TEPLÉ VODY HORNÍHO VÝMĚNÍKU	l/h	-	-	815	780
DOBA OHŘEVU TEPLÉ VODY* VÝMĚNÍKEM PŘI TEPLOTNÍM SPÁDU 80/60 °C (DOLNÍM/HORNÍM)	min	24	26	37/28	43/37
STATICKÉ ZTRÁTY	W	127	140	127	142

Obrázek 41: Parametry nepřímotopného zásobníku [24]

13. Roční potřeba tepla a paliva

K výpočtu byl použit výpočtový program od TZB-info.

Výpočet potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody počítá celkovou roční potřebu energie na vytápění a ohřev vody GJ/rok i MWh/rok dle lokality, venkovní výpočtové teploty, délky otopného období a dalších okrajových podmínek.

Lokalita (Tabulka)

Město: Délka topného období: [dny]

Venkovní výpočtová teplota $t_e = -12$ °C Prům. teplota během otopného období $t_{es} = 4.4$ °C

☒ **Vytápění**

Tepelná ztráta objektu $Q_o = 21.04$ kW

Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} = 19$ °C ???

Vytápěcí denostupně
 $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3387$ K.dny

Opravné součinitele a účinnosti systému

$\epsilon_i = 0.85$??? $\eta_o = 0.95$???
 $\epsilon_t = 0.90$??? $\eta_r = 0.95$???
 $\epsilon_d = 1.00$???

Opravný součinitel ϵ ???

☒ $\epsilon = \epsilon_i \cdot \epsilon_t \cdot \epsilon_d = 0.765$
☐ $\epsilon = 0.765$

$Q_{VYT,r} = \frac{\epsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_o \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 10^{-3}$
 168.4 GJ/rok

$Q_{VYT,r} = (46.8$ MWh/rok)

☒ **Ohřev teplé vody**

$t_1 = 10$ °C ??? $\rho = 1000$ kg/m³ ???
 $t_2 = 55$ °C ??? $c = 4186$ J/kgK ???
 $V_{2p} = 4.92$ m³/den ???
Koefficient energetických ztrát systému $z = 0.2$???

Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody
 $Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 308.9$ kWh

Teplota studené vody v létě $t_{svl} = 15$ °C
Teplota studené vody v zimě $t_{svz} = 5$ °C
Počet pracovních dní soustavy v roce $N = 365$ [dny]

$Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0.8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$

$Q_{TUV,r} = (352.7$ GJ/rok
 98 MWh/rok)

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody

$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = (521$ GJ/rok
 144.7 MWh/rok)

Obrázek 42: Ukázka výpočtu v programu TZB-info [22]

Vytápění – spotřeba energie

$$E_{VYT} = Q_{VYT} / (\eta_{zdroj} \cdot \eta_{distribuce}) = 46,8 / (0,97 \cdot 0,95) = \underline{\underline{50,8 \text{ MWh}}}$$

η_{zdroj} účinnost výroby zdroje tepla

$\eta_{distribuce}$ účinnost distribuce (záleží na tepelné izolaci rozvodů a regulaci soustavy)

Ohřev teplé vody – spotřeba energie

$$E_{TV} = Q_{TV} / (\eta_{zdroj} \cdot \eta_{distribuce}) = 98 / (0,97 \cdot 0,55) = \underline{\underline{183,7 \text{ MWh}}}$$

η_{zdroj} účinnost výroby zdroje tepla

$\eta_{distribuce}$ účinnost distribuce

Roční spotřeba paliva

$$E = 3600 \cdot \frac{(E_{VYT} + E_{TV})}{H} = 3600 \cdot \frac{(50,8 + 183,7) \cdot 10^6}{35 \cdot 10^6} = \underline{\underline{24 \ 120 \text{ m}^3/\text{rok}}}$$

H výhřevnost zemního plynu (35 MJ/kg)

C. PROJEKTOVÁ ČÁST

1. Technická zpráva

1. Úvod

Daný projekt řeší vytápění a přípravu teplé vody pro novostavbu řadového bytového domu. Jedná se o bytový dům se čtyřmi nadzemními podlažími a s jedním podzemním podlažím s celkovým počtem patnácti bytových jednotek. V suterénu se nachází kotelna, sklady a sklepní koje. V prvním nadzemním podlaží se nachází bytové jednotky spolu s prádelnou a sušárnou. Ve zbylých nadzemních podlaží se nachází pouze bytové jednotky. Objekt je zděný z cihel Porotherm, se železobetonovými stropy a plochou střechou. Objekt je zateplen.

2. Podklady

Podkladem pro vyhotovení projektu vytápění byla výkresová stavební dokumentace spolu s technickými listy jednotlivých materiálů a zařízení. Jako další podklady sloužili příslušné normy a vyhlášky.

3. Tepelná ztráta objektu, roční spotřeba tepla a paliva

Tepelné ztráty byly vypočteny pro jednotlivé místnosti pro návrhovou výpočtovou venkovní teplotu -12 °C. Celková tepelná ztráta objektu vychází na 21,04 kW.

Celková roční spotřeba energie na vytápění: 50,8 MWh

Celková roční spotřeba energie na ohřev teplé vody: 183,7 MWh

Roční spotřeba paliva: 24 120 m³/rok

4. Zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody

Jako hlavní zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody byly navrženy dva závěsné plynové kondenzační kotle umístěné v kotelně v suterénu. Jedná se o kotle Therm 35 KD od firmy Thermona, každý s maximálním tepelným výkonem 37 kW. Tyto kotle budou zásobovat otopnou soustavu a nepřímotopný zásobník topnou vodou. Sdružený přívod a odvod spalin bude zajištěn komínovým tělesem. Pro přípravu teplé vody byl navržen smíšený ohřev, který bude zajišťovat nepřímotopný zásobník OKC 1000 NTR/BP od firmy Dražice.

5. Otopná soustava

V bytovém domě byla navržena teplovodní dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem vody s teplotním spadem 60/50 °C. Otopná soustava je od rozdělovače a sběrače rozdělená do tří větví, dvě větve budou zásobovat otopnou soustavu objektu, zbývající větev bude zásobovat nepřímotopný zásobník. Veškeré rozvody vytápění budou vedeny pomocí měděného potrubí, které bude spojováno pomocí pájení natvrdo. Potrubí v bytových jednotkách bude vedeno převážně v podlaze, stoupačky budou vedeny podél stěn a v suterénu bude vedeno pod stropem nebo podél stěn. Všechny potrubní rozvody budou opatřeny tepelnou izolací.

5.1 Otopné plochy

V bytovém domě budou osazena desková a trubková otopná tělesa od firmy Korado. Jedná se o typ Radik VK s pravým spodním připojením a v koupelnách budou umístěny trubková otopná tělesa Koralux Linear Classic. Všechna otopná tělesa budou opatřena termostatickou hlavici a odvzdušňovacím ventilem. Uchyceny budou ke stěnám pomocí navrtávacích konzol dle pokynů výrobce.

5.2 Tepelná izolace potrubí a zařízení otopné soustavy

Měděné potrubí v nadzemních podlažích bude opatřeno tepelnou izolací Rockwool Pipo ALS. V suterénu bude použita izolace Paroc section Alucouat T. Jednotlivé tloušťky izolace pro dané průměry potrubí jsou uvedeny v návrhu izolace. Dále budou zaizolovány jednotlivé zařízení kotelny jako je zásobník teplé vody, rozdělovač a sběrač, hydraulický vyvažovač dynamických tlaků. Zde bude použito tepelné izolace přímo od výrobců daných zařízení.

5.3 Oběhová čerpadla

Pro větve zásobující otopnou soustavu byla navržena čerpadla Grundfos ALPHA1 L 25-60 zajišťující nucený oběh. Budou osazena u rozdělovače a sběrače pro svou příslušnou větev. Pro okruh k zásobníku teplé vody bylo navrženo čerpadlo Grundfos MAGNA1 25-60.

5.4 Zabezpečující zařízení

Byla navržena expanzní nádoba Reflex NG 80/6 o objemu 80 litrů, která bude napojena na soustavu pomocí pojistného potrubí 18x1,0. Dále budou kotle vybaveny pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 300 kPa. Tyto ventily jsou součástí kotle.

5.5 Doplnování a úprava vody otopného systému

Úprava a doplňování vody do otopné soustavy probíhá přes automatickou blokovou úpravnu vody DETO ABUV 200 která je napojena na potrubí studené vody.

5.6 Regulace

Trojcestný směšovací ventil umístěný nad rozdělovačem a sběračem bude regulovat teplotu topné vody. Dále bude možnost regulace teploty v místnosti pomocí termostatických hlavic, kterými budou osazeny všechny ventily na otopných tělesech v jednotlivých místnostech.

5.7 Měření spotřeby tepla

V každé bytové jednotce a pro společné prostory bude osazen jedno-vtokový kompaktní měřič tepla Engelmann SensoStar 2/2+ sloužící pro měření spotřeby tepla.

5.8 Armatury

V otopné soustavě byly použity kulové kohouty, filtry, vypouštěcí kohouty, zpětné klapky, teploměry, tlakoměry a odvzdušňovací ventily od firmy Giacominy. Dále budou u pat stoupaček osazeny vyvažovací ventily STAD pro optimální vyvážení soustavy a u rozdělovače a sběrače budou osazeny trojcestné směšovací ventily, obojí od firmy Heimeirer.

6. Zkoušky

6.1 Zkouška těsnosti

Otopná soustava se naplní vodou, provede se odvzdušnění a provede se kontrola všech spojů, otopných těles, armatur. Nesmí dojít k žádnému projevu netěsnosti. Po uplynutí šesti hodin se kontrola zopakuje. Zkoušku lze považovat za úspěšnou nedojde-li k projevu netěsnosti a znatelnému poklesu tlaku. Výsledek se zapíše do stavebního deníku.

6.2 Zkouška dilatační

Teplonosná látka v otopné soustavě se nahřeje na nejvyšší navrženou pracovní teplotu a poté se nechá vychladnout na teplotu přilehlého okolního vzduchu. Pak se tento proces ještě jednou opakuje. Poté zkontrolujeme otopnou soustavu, zda nedošlo k nějakým závadám. Po provedení zkoušky se provede zápis do stavebního deníku.

6.3 Zkouška topná

Provádí se za účelem seřízení zařízení, nastavení a zjištění funkce v otopné soustavě. Během této zkoušky se kontrolují funkce jednotlivých armatur, správné fungování měřících a regulačních zařízení a dosažení technických předpokladů. U soustav do 100 kW výkonu musí zkouška trvat minimálně 24 hodin a může se provádět i mimo topnou sezonu. Považuje se za úspěšnou dochází-li k rovnoměrnému prohřívání všech otopných těles.

7. Požadavky na ostatní profese

7.1 Stavební práce

Budou zhotoveny prostupy ve stropních konstrukcích v místech průchodu stoupaček a ve stěnách v místě průchodu horizontálních rozvodů.

7.2 Zemní plyn

Bude zhotoveno plynové potrubí, které bude dovedeno a zapojeno ke dvěma kondenzačním kotlům.

7.3 Zdravotechnika

Bude provedeno napojení blokové úpravní vody na potrubí studené vody a bude zřízena podlahová vpust' sloužící pro odvod kondenzátu a pro odkap z pojistného ventilu. Dále bude zhotovena podlahová vpust' ve středu místnosti.

7.4 Elektroinstalace

Bude zajištěno napojení jednotlivých zařízení (kotle, čerpadla, měřiče tepla,) na elektrickou síť.

7.5 Měření a regulace

Propojení, seřízení a nastavení jednotlivých zařízení v systému MaR.

8. Bezpečnost při realizaci a užívání

Během provádění prací je nutné dodržovat platné bezpečnostní a technické předpisy a normy. Realizaci a montáž jednotlivých prací mohou provádět pouze osoby řádně proškolené. Dále je nutné v době užívání provádět pravidelné kontroly a revize všech zařízení tak jak udává jejich výrobce. Jednotlivá zařízení mohou obsluhovat pouze osoby k tomu proškolené a měl by být zamezen přístup nepovolaných osob.

9. Použité normy a předpisy

- Vyhláška č. 269/2015 Sb., o rozúčtování a nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům
- Vyhláška č. 69/2015 Sb., kterým se upravují některé otázky související s poskytováním plnění spojených s užíváním bytů a nebytových prostorů v domě s byty
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrh hodnoty veličin
- ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- TPG Ohřívání užitkové vody – Zásady pro navrhování

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout systém vytápění a přípravy teplé vody pro objekt řadového bytového domu. Práce byla rozdělena na několik částí.

V první teoretické části jsem popsal problematiku rozúčtování nákladů za teplo spotřebovaného pro potřeby vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům. Ve druhé polovině jsem zmínil metody a přístroje používané pro měření spotřeby tepla. Jako stěžejní zdroj pro vypracování teoretické části sloužila vyhláška o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům č. 269/2015 Sb. Jako další zdroje sloužili stránky výrobců jednotlivých měřících zařízení a firem zabývajících se problematikou rozúčtování a měření tepla.

Ve druhé výpočtové části jsem navrhl systém ústředního vytápění pro daný bytový dům. Jedná se o dvoutrubkovou teplovodní otopnou soustavu, kde zdrojem tepla pro vytápění budou dva kondenzační kotle a přípravu teplé vody zajistí nepřímotopný zásobník, který bude ohříván topnou vodou. Objeví se zde výpočet součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce, výpočet tepelných ztrát pro dílčí místnosti a dimenzování měděných rozvodů potrubí pro vytápění. Dále je zde uveden návrh zdroje tepla, nepřímotopného zásobníku spolu s dalšími zařízeními kotelny zajišťující správné fungování systému vytápění. Objevuje se zde také návrh tepelné izolace potrubí a roční spotřeba paliva a tepla

Poslední projektová část obsahuje technickou zprávu vytápění a přílohy obsahují výkresovou dokumentaci. Při návrhu se vycházelo z příslušných norem a podkladů od výrobců jednotlivých zařízení.

Seznam použitých zdrojů

- [1] Zákon č. 103/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů, a zákon č.634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů ze dne 10. dubna 2015
- [2] HOLYSZEWSKI, Petr. Trocha historie nikoho nezabije, 1. část: Od termočlánekových THERMONŮ po elektronické RTN s radiovým odečtem [online]. 2014 [cit. 2020- 04- 19]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/mereni-a-regulace/11298-trocha-historie-nikoho-nezabije-1-cast>
- [3] CIKHART, Jiří. Měření tepla, indikace a rozdělování úhrady za vytápění a ohřev TUV. Praha: Společnost pro techniku prostředí, 2003. Sešit projektanta – pracovní podklady. ISBN 80-02-01594-0.
- [4] HOLYSZEWSKI, Petr. Trocha historie nikoho nezabije, 2. část – mechanické měřiče tepla [online]. 2014 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/mereni-a-regulace/11333-trocha-historie-nikoho-nezabije-2-cast-mechanicke-merice-tepla>
- [5] *Tzb info: Brno je kolébkou měření tepla díky teplárně a pořádku v metrologii* [online]. 2017 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/mereni-a-regulace/16262-brno-je-kolebkou-mereni-tepla-diky-teplarne-a-poradku-v-metrologii>
- [6] Metodický pokyn Ministerstva pro místní rozvoj: k zákonu č. 67/2013 Sb., kterým se upravují některé otázky související s poskytováním plnění spojených s užíváním bytů a nebytových prostorů v domě s byty, ve znění pozdějších předpisů a k vyhlášce č. 269/2015 Sb., o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům.
- [7] Zákon č. 67/2013 Sb., kterým se upravují některé otázky související s poskytováním plnění spojených s užíváním bytů a nebytových prostorů v domě s byty ze dne 19.února 2013
- [8] Vyhláška č. 269/2015 Sb., o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům ze dne 30. září 2015

- [9] Ista [online]. 2020 [cit. 2020-04-03]. Dostupné z: <https://www.ista.com/cz/produkty-a-technologie/mereni-tepla/>
- [10] ENBRA [online]. 2020 [cit. 2020-04-05]. Dostupné z: <https://www.enbra.cz/>
- [11] CoopTherm [online]. 2016 [cit. 2020-04-05]. Dostupné z: <https://www.cooptherm.cz/>
- [12] Měření tepla [online]. 2020 [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.merenitepla.cz/>
- [13] Techem [online]. 2020 [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.techem.cz/>
- [14] APATOR METRA [online]. 2018 [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://metra-su.cz/cs/>
- [15] Měření tepla: moderní způsob odečtu měřidel [online]. 2019 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.merenionline.cz/>
- [16] Maddeo: úsporné kotelny, měření, regulace [online]. 2020 [cit. 2020-04-11]. Dostupné z: <https://www.maddeo.cz/>
- [17] KORADO [online]. 2020 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/>
- [18] THERMONA [online]. 2020 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.thermona.cz/>
- [19] GRUNDFOS [online]. 2020 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://cz.grundfos.com/>
- [20] ETL - Ekotherm a.s [online]. 2016 [cit. 2020-02-26]. Dostupné z: <https://www.etl.cz/>
- [21] DETO [online]. 2020 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <http://deto.cz/>
- [22] Tzbinfo: Nejnavštěvovanější odborný portál pro stavebnictví a technická zařízení budov [online]. 2020 [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>
- [23] IMI Hydronic Engineering [online]. 2020 [cit. 2020-03-5]. Dostupné z: <https://www.imi-hydronic.com/sites/EN/cs-cz/Pages/default.aspx>
- [24] DRAŽICE: ČLEN SKUPINY NIBE [online]. 2020 [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: <https://www.dzd.cz/>

Seznam použitých obrázků

Obrázek 1:Konstrukce indikátoru CALDIV 1 [2]	13
Obrázek 2:Indikátory Thermon, krátká a prodloužená verze [2].....	14
Obrázek 3: Termočlánky v indikátoru [2]	14
Obrázek 4: Indikátor CALOM [2]	15
Obrázek 5: Chyba odečtu vlivem kapilární deprese [2]	15
Obrázek 6: Indikátor Ista EUS-HKV [2]	16
Obrázek 7: Mechanický měřič tepla od firmy Spannex Polux [5]	16
Obrázek 8: Koeficienty pro prostory s otopným tělesem [8].....	19
Obrázek 9: Koeficienty pro prostory bez otopného tělesa a které jsou umístěny v objektu tak, že s prostorem s otopným tělesem přímo sousedí [8]	19
Obrázek 10: Odečet hodnot z indikátoru topných nákladů [9]	22
Obrázek 11: Vodoměr ETW od firmy Enbra [10]	23
Obrázek 12: Dlouhodobé průměry klimatické náročnosti podle měsíců [8]	25
Obrázek 13: Vzor vyúčtování nákladů za vytápění [11]	26
Obrázek 14: Měřič tepla (vlevo) a indikátor topných nákladů doprimo 3 [9]	27
Obrázek 15: Otopná soustava s instalovanými indikátory [10]	27
Obrázek 16: Umístění indikátoru na litinovém článkovém otopném tělese [14]	29
Obrázek 17: Umístění indikátoru na deskovém otopném tělese s prolisy [14]	29
Obrázek 18: Umístění indikátoru na deskovém otopném tělese [14]	30
Obrázek 19: Umístění indikátoru na trubkovém otopném tělese [14].....	30
Obrázek 20: Otopná soustava s mechanickými měřiči tepla [10]	31
Obrázek 21: Mechanický měřič tepla [10]	32
Obrázek 22: Kombinované provedení měřícího zařízení [9].....	33
Obrázek 23: Ultrazvukové měřiče tepla [9] [10]	33
Obrázek 24: Instalační polohy měřiče tepla (u přeškrtnuté varianty může docházet k zavzdušnění) [10].....	34
Obrázek 25: Instalace teplotního čidla (vlevo pomocí jímky, vpravo do kulového kohoutu) [9]	34
Obrázek 26: Teplotní čidlo do interiéru [16]	35
Obrázek 27: Teplota místnosti v bytovém domě [12]	36
Obrázek 28: Otopné těleso typu Radik VK (vlevo) a Coralux Linear Classic [17]	132

Obrázek 29: Diagram stupně přednastavení ventilu [17]	133
Obrázek 30: Technické údaje kotle Therm 35 KD [18]	147
Obrázek 31: Plynový kondenzační kotel Therm 35 KD [18]	147
Obrázek 32: Výkonová křivka čerpadla pro Větev 1 [19].....	148
Obrázek 33: Výkonová křivka čerpadla pro Větev 2 [19].....	149
Obrázek 34: Výkonová křivka čerpadla pro nepřímotopný zásobník [19].....	149
Obrázek 35: Parametry vybraného modulu [20].....	151
Obrázek 36: Parametry vybraného HVDT [20].....	151
Obrázek 37: Parametry blokové úpravny vody [21].....	152
Obrázek 38: Ukázka výpočtu v programu TZB-info [22]	153
Obrázek 39: Trojcestný ventil [23]	154
Obrázek 40: Vyvažovací ventil STAD [23]	155
Obrázek 41: Parametry nepřímotopného zásobníku [24]	156
Obrázek 42: Ukázka výpočtu v programu TZB-info [22]	157

Seznam příloh

V1	PŮDORYS 1.S	M 1:60
V2	PŮDORYS 1.NP	M 1:50
V3	PŮDORYS 2.NP	M 1:50
V4	PŮDORYS 3.NP	M 1:50
V5	PŮDORYS 4.NP	M 1:50
V6	SCHÉMA OT – STOUPAČKY S1 a S2	M 1:50
V7	SCHÉMA OT – STOUPAČKY S3 a S4	M 1:50
V8	SCHÉMA KOTELNY	M 1:25
V9	PŮDORYS KOTELNY	M 1:20